

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -  
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**  
HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA  
Institut environmentálního inženýrství



**KOLIZE ROZMNOŽIŠŤ A TAHOVÝCH CEST  
OBOJŽIVELNÍKŮ (*AMPHIBIA*) S DOPRAVNÍ  
INFRASTRUKTUROU**

Diplomová práce

**Autor práce:**  
**Vedoucí práce:**

Bc. Mariana Truchlá  
Doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2012

**VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA**  
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY  
Institute of environmental engineering



**THE CONFLICT OF AMPHIBIANS' PROCREATION  
AREAS AND MIGRATION ROUTES WITH  
TRANSPORT INFRASTRUCTURE**

Magister thesis

**Autor:**  
**Supervisor:**

Bc. Mariana Truchlá  
Doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Hornicko-geologická fakulta  
Institut environmentálního inženýrství

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Mariana Truchlá**

Studijní program: N2102 Nerostné suroviny

Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství

Téma: **Kolize rozmnožišť a tahových cest obojživelníků (*Amphibia*) s  
dopravní infrastrukturou**  
**The Conflict of Amphibians' Procreation Areas and Migration Routes  
with Transport Infrastructure**

Zásady pro vypracování:

1. Úvod.
2. Rešeršní část:
  - a. Vliv dopravní infrastruktury na ekosystémy.
  - b. Obojživelníci a doprava - migrace, ochrana obojživelníků.
  - c. Rizikové úseky v Moravskoslezském kraji.
3. Výzkumná část:
  - a. Výběr a popis modelových území.
  - b. Metodika pro mapování migračních cest a míst kolizi
4. Výsledky včetně grafických výstupů
5. Diskuze.
6. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

- ANDĚL P., HLAVÁČ V. Mosty přes vodní toky – ekologické aspekty a požadavky, Metodická příručka. Praha, AOPK ČR, 2008: 19 pp.
- HANEL L. a kol. Ochrana živočichů v ČR – příručka pro ochránce přírody č.2. Praha, ÚVR ČSOP, 1992: s. 73-89
- HILTY, J. A., LIDICKER, W. Z Jr, MERENLENDER, A. M. 2006. Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation. Washington, DC. Island Press, 2006: 345 pp.
- MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M. Ochrana obojživelníků. Brno, Ekocentrum Brno, 2002: 136 pp
- MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M. Obojživelníci a doprava. Brno, Ekocentrum Brno, 2004: 99 pp
- MORAVEC J. (ed.). Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. Praha, Národní muzeum Praha, 1994: 136 pp
- VOJAR J. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody: Ochrana obojživelníků – ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. ČSOP – ZO Hasina Louny. Praha 2007: 155 pp
- ZWACH I. Obojživelníci a plazi České republiky. Praha, Grada Publishing a. s., 2009: 496 pp.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Barbara Stalmachová, CSc.**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012



prof. Ing. Vojtech Dirner, CSc.  
vedoucí institutu



prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.  
děkan fakulty



## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá kolizí dopravy s migračními tahy obojživelníků (*Amphibia*) při cestě na rozmnožiště. K práci byly využity údaje Krajského úřadu Moravskoslezského kraje o probíhajících transferech na ohlášených kritických místech a závěrečné zprávy monitoringu kritických úseků kolizí v kraji. Byla vybrána modelová území, která splňují hlavní kritéria, a to vzdálenost od komunikace do 500 metrů a vhodné podmínky biotopu pro obojživelníky ve všech fázích života. Na modelových územích je cílem potvrdit přítomnost obojživelníků, tj. pokusit se najít jejich rozmnožiště a zimoviště, a také dokázat migraci přes silnici nebo železnici. Tento cíl je nutné také převést do mapového programu ArcInfo v. 10, pro lepší přehlednost.

Výsledkem práce by mělo být vytvoření metodiky, která by pomohla s mapováním těchto kritických úseků a pomohla tak předcházet tvorbě dalších, při stavbách nových komunikací.

*Klíčová slova: migrační bariéra, dopravní infrastruktura, rozmnožiště, migrační tah*

## ABSTRACT

This thesis deals with traffic collisions with migratory routes amphibians (*Amphibia*) on the way to procreation area. The work was based on data Regional Authority of the Moravia and Silesian Region on current transfers reported on critical points of the final report and monitoring of critical sections of collisions in the county. She was selected the model that match the criteria, and the distance from the road to 500 meters and suitable habitat conditions for amphibians at all life stages. The model areas is to confirm the presence of amphibians, i.e.. try to find their wintering and procreation areas, and also prove to cross the road or rail. This target must also be converted to mapping program Arcview v. 10, for better clarity.

Result of the work should be to create a methodology that would help with mapping these critical sections and helped to prevent the formation of others in the construction of new roads.

*Keywords: migration barrier, transport infrastructure, procreation areas, migration routes*

## **Prohlášení**

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30.4.2012

.....

Bc. Mariana Truchlá

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D. za vedení v počátcích diplomové práce a doc. Ing. Barbaře Stalmachové, CSc. za cenné rady a strávený čas při jejím dokončování a opravování. Velké dík patří také všem, kteří se na této práci podíleli jak materiálově (Krajský úřad MSK, MěÚ Odry, MěÚ Havířov), tak psychicky (moje rodina a přátelé). Bez těchto lidí by závěrečná práce vznikala jen stěží.

V Ostravě dne 30.4.2012

.....

Bc. Mariana Truchlá

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD A CÍLE PRÁCE .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REŠERŠNÍ ČÁST.....</b>	<b>3</b>
A.	Vliv dopravní infrastruktury na ekosystém.....	3
	Fragmentace krajiny .....	3
	Zmírnění vlivu oddělování biotopů .....	4
B.	Obojživelníci a doprava – migrace, ochrana obojživelníků.....	5
	Migrace a tahy na rozmnožiště .....	5
	Vliv dopravy na obojživelníky .....	7
	Nejohroženější obojživelníci na cestách.....	8
	Zajištění průchodnosti krajiny pro obojživelníky .....	10
	Ochranné prostředky před střetem s dopravou .....	10
C.	Habitatové preference obojživelníků v MS kraji .....	13
D.	Rizikové úseky v Moravskoslezském kraji.....	18
<b>3</b>	<b>VÝZKUMNÁ ČÁST.....</b>	<b>29</b>
A.	Výběr a popis modelových území.....	29
B.	Metodika pro mapování migračních cest a míst kolizí .....	34
<b>4</b>	<b>VÝSLEDKY VČETNĚ GRAFICKÝCH VÝSTUPŮ .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>SHRNUTÍ A DISKUZE .....</b>	<b>69</b>
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>80</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>82</b>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
ČSOP	Český svaz ochránců přírody
data náv.	data návštěv
CHKO	Chráněná krajinná oblast
lit. veg.	litorální vegetace
LymSta	<i>Lymnaea stagnalis</i> Plovatka bahenní
MSK	Moravskoslezský kraj
nad. výš	nadmořská výška
nal. dr.	nalezené druhy
nalez. snůšky	nalezené snůšky
nález vod. plžů	nález vodních plžů
PlaCor	<i>Planorbarius corneus</i> Okružák ploský
počet oboj.	počet obojživelníků
počet přejet. jed.	počet přejetých jedinců
přít. ryb	přítomnost ryb
poten.	Potencionální
RanTem	<i>Rana temporaria</i> Skokan hnědý
VivCon	<i>Viviparus contectus</i> Bahenka živorodá

## 1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE

V současné době se pracuje na neustálém zdokonalování propojení a dostupnosti mezi jednotlivými městy. K takovému propojení slouží jak silnice všech tříd, tak dálnice a železnice. Za pohodlím a možností dojet kamkoliv, jsou ale skryty ne vždy viditelné zásahy do životního prostředí.

Silniční doprava narušuje životní prostředí z hlediska ovlivňování živočichů, hlavně zábořem půdy a fragmentací lokalit, což je v současné době velmi ožehavým tématem. Fragmentace krajiny představuje pro organismy ničení jejich původních stanovišť, zamezuje možnosti migrací a rozšiřování druhů, což může mít pro některé živočichy letální důsledek (stejně na tom jsou i rostliny). Železniční doprava je ve srovnání se silniční méně intenzivní, a protože železniční tratě jsou postaveny dle podmínek terénu a nejde je postavit všude, zabírají také méně území.

Obojživelníci jsou jednou z nejstarších skupin živočichů na světě, přežili podmínky, které jim nachystala příroda, ale s podmínkami nachystanými člověkem se jen těžko mohou smířit. Obojživelníci mají v přírodě svou nezastupitelnou hodnotu a prokázaný bioindikační význam, navíc je většina z nich na seznamu ohrožených druhů. Neměly by je všechny tyto důvody chránit? V praxi to však vypadá spíše opačně, ničení nebo nevhodné zásahy do přirozených stanovišť a jejich znečišťování, mají za následek mizení obojživelníků z krajiny. Problémem živočichů není nepřizpůsobivost, ale rychlost s jakou člověk mění podmínky jejich života. Obojživelník se dokázal přizpůsobit ztrátám některých biotopů tím, že má kratší vývojový cyklus (např. ropucha obecná *Bufo bufo*), a může se tak rozmnožit i v krátkodobých mělkých tůních, kalužích apod. Jak se ale přizpůsobí oddělení dvou biotopů od sebe, které jsou pro jeho život nezbytné (zimoviště a rozmnožiště) z důvodu postavení nové silnice?

Řešením pro předcházení takových situací je vypracování zoologické nebo botanické studie okolí, která má prokázat, že území není využíváno a ani přes něj neprochází migrační trasa ohroženého druhu rostliny nebo živočicha. V případě, že dochází na lokalitě k migracím, je nutné zavést příslušné opatření podle druhu živočicha. Pokud se jedná o



velké druhy (srna, medvěd, liška), je prosazována stavba ekoduktu, pokud jde o menší živočichy (obojživelníci), staví se podchod.

Existuje mnoho nákladných variant řešení při objevení kritického úseku silnice, kde dochází k usmrcování obojživelníků (od transportu, přes náhradní nádrž k rozmnožování, po podchod), ale existuje jen jedno řešení, které je trvalé a vzhledem k dlouhodobosti nejlevnější, a tím je předejít křížení silnice s jakoukoli migrační cestou.

Hlavním cílem diplomové práce je vytvoření metodiky, která by pomáhala odhalit úseky kolizí tahových cest obojživelníků na rozmnožiště s již vzniklou dopravní infrastrukturou pomocí preferencí obojživelníků na stanoviště a zároveň by vyzdvihla typické biotopy, kde se mohou zdržovat. Tyto charakteristiky by mohly být přínosem pro biologické hodnocení při budování nových komunikací.

Diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci, kde byly řešeny zpracovány ochranné prostředky pro zmírnění vlivu dopravní infrastruktury na obojživelníky. Proto je v této práci také zmíněno možné řešení u některých vybraných lokalit, kde se nabízí jiná varianta ochrany než stavba podchodu, který je značně finančně nákladný.

## 2 REŠERŠNÍ ČÁST

### A. Vliv dopravní infrastruktury na ekosystém

Komunikace I. třídy, dálnice a rychlostní silnice jsou nejvíce využívanou složkou dopravní sítě. Celý ekosystém, včetně živočichů v něm žijících, ovlivňují negativní vlivy spojené s dopravou. Mezi přímé vlivy můžeme zařadit tvorbu bariér, zábor biotopů, usmrcování živočichů, kontaminace prostředí, hluchost apod. Vedle přímých vlivů se vytvářejí také nepřímé, které jsou spojeny především se vzrůstající výstavbou podél cest a s rostoucím civilizačním tlakem zpřístupnit i dosud dopravně nepoužitelné oblasti. Ve fragmentované krajině se postupně vytvářejí ostrovní druhy, kdy u populací s malým počtem jedinců a zároveň velkými nároky na areál výskytu nastává otázka přežití populace (ANDĚL, 2009).

#### Fragmentace krajiny

Biotopy v krajině se kvůli výstavbě dopravních (liniových) a sídelních (plošných) bariér dělí na menší části, které postupně ztrácí svůj původní význam a funkci a dochází k izolovanosti jak krajinného celku, tak i populací organismů samotných. Izolované populace jsou nejvíce ohroženou skupinou, protože se snaží mnohdy tyto bariéry překonat a dostanou se tak do střetu s dopravní sítí, který podle hustoty provozu pro ně může být i smrtelný (ANDĚL, HLAVÁČ 2001).

Existuje rozdělení bariér na přírodní a antropogenní (ty se dále dělí na liniové a plošné). Přírodní bariéry (např. pohoří) se vytvářely v krajině současně s vývojem živočichů, proto nejsou tyto bariéry považovány za negativní vliv, zvířata se jim přizpůsobila. Působením antropogenních bariér však dochází k narušování přirozeného prostředí, na které byli živočichové zvyklí (HILTY, LIDICKER, MERENLENDER, 2006).

Problémem jsou v současné době hlavně antropogenní bariéry.

Mezi plošné bariéry je možné zařadit sídliště a průmyslové areály, kde riziko způsobuje současný trend rozšiřování zástavby do volné krajiny. Liniové bariéry jsou většinou dopravní stavby jako dálnice, silnice všech tříd a železnice. Problémem je zde ještě

nedokončená dálniční síť, kdy nyní schválená nařízení budou v platnosti ještě desítky let (ANDĚL, 2009).

Jedním z antropogenních typů bariér, které jsou téměř nepřekonatelnou překážkou pro obojživelníky, jsou zemědělsky obdělávaná pole. Orná půda je znečištěna pesticidy, chudá na potravinové zdroje a má malou dostupnost vody (RAY et al., 2002).

Nestává se často, aby byl obojživelník spatřen při migraci krajinou, která nemá vegetační pokryv. Ve fragmentované krajině bez vegetace nejsou v blízkosti ani úkryty, tím pádem hrozí vysušení od slunečních paprsků a tah je velmi fyzicky náročný. Obojživelníci jsou skupinou živočichů, která nesnese snížení obsahu vody v těle o více než 60% (PIHA, 2006).

Kapacitu obojživelníků silně decimuje právě oddělování biotopů, kdy se nejedná jen o vliv ztráty či zmenšení obývaných ploch, ale především o vznik ostrůvků v krajině. Tyto ostrůvky jsou většinou odděleny od okolní krajiny málo prostupnou bariérou, nebo jsou od ní zcela odříznuté a brání migraci (CUSHMAN, 2005).

Bariéry podle Lesbarrères et al. (2003) obecně přispívají ke zvyšování inbreedingu mezi populacemi a tím ke vzniku geneticky náchylných jedinců vůči environmentálním stresorům.

### **Zmírnění vlivu oddělování biotopů**

Fragmentace krajinné složky se stává globálním problémem. Evropa je jedním z kritických míst, kde se snoubí hustá dopravní síť s velkým množstvím živočichů, kteří ke svému životu potřebují nejen své biotopy, ale také jejich propojenost různými krajinnými strukturami.

Česká republika je prostřednictvím Centra dopravního výzkumu spojena s mezinárodní organizací IENE (Infra Eco Network Europe), která si klade za cíl vybudovat bezpečnou a udržitelnou dopravní infrastrukturu prostřednictvím určitých opatření vedoucích k zachování biodiverzity lokalit a zároveň zamezení střetu fauny s dopravními prostředky. Tento cíl je zprostředkován pomocí programu COST 341 - Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou (CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2000).

## **B. Obojživelníci a doprava – migrace, ochrana obojživelníků**

### **Migrace a tahy na rozmnožiště**

Migrace je, dle definice Begona et al. (1997), hromadný pravidelný pohyb velkého počtu organismů v geografickém prostoru, během kterého nedochází k běžnému využívání daného stanoviště se specifickými klimatickými podmínkami. Většinou je migrace součástí reprodukčního cyklu.

Někteří obojživelníci používají migraci s jedním návratem, což v praxi znamená, že v jednom biotopu se narodí (zde se také rozmnožují) a v jiném vyrostou (tady žijí v průběhu roku, kromě období páření a rozmnožování). Aby našli své trdliště, ve kterém se narodili, používají k orientaci Slunce, polarizované světlo a geomagnetické pole. Ryby v řekách se orientují čichovou pamětí, protože každá řeka má charakteristický pach a koncentraci chemikálií. Kromě čichu si pamatují také lokální topografii. I u obojživelníků to může být podobné (FOLTÁNEK, 2011).

Obojživelníci si pro rozmnožování hledají místa, která jsou vhodná pro všechna jejich vývojová stadia. Místo, které si vyberou pro vznik nového života, musí mít nejen pestrout morfologickou skladbu okolní krajiny, ale také značné variační spektrum pro sklonitost břehů a dna. V neposlední řadě je nutná různá intenzita slunečního svitu na ploše nádrže (ZAVADIL, 2007).

V každém trdlišti se nachází několik teritorií. Ty jsou využívány a chráněny samci, kteří se zde snaží nalákat samičky, aby tu nakladly svá vajíčka a oni je tak mohli oplodnit. Teritoria jsou různě velká podle druhu obojživelníka, ale chráněna vesměs dominantním chováním samců, které je vidět na hlasových projevech. Studie u některých druhů objevily, že samci pomocí dominantní frekvence svého hlasu zjišťují velikost těla svých soupeřů (DAVIES et HALLIDAY (1978) u *Bufo bufo*, ARAK (1983) u *Bufo calamita*, BEE et al. (1999) u *Rana clamitans*).

Obojživelníci neobsazují nádrže s výskytem ryb, protože ryby požírají jejich snůšky. Výjimkou jsou ropuchy, jejichž snůšky jsou pro ryby nechutné (DENTON, BEEBEE, 1991).

Nejvíce vhodných míst k rozmnožování pro obojživelníky vytváří člověk, možná i nevědomě. Druhovou pestrostí oplývají vojenské výcvikové prostory, poddolovaná území vytvořená hlubinnou i povrchovou těžbou a tzv. „jizvy“ v krajině (lomy, pískovny apod.) Společným znakem těchto biotopů je dostatek vodních nádrží v okolí a mírná lesnatost (ZAVADIL, 2007).

Např. vojenskou činností na vojenských výcvikových prostorech, vzniká, už po pouhém projevu tanku, příznivé místo pro založení nové populace ropuchy obecné (*Bufo bufo*) i zelené (*Bufo viridis*), ale lze tady nalézt také skokana (rod *Rana*). V tomto případě se mluví o ekologicky pozitivním hospodaření ve vojenských lesích, protože jde o trvalou hojnost nově vytvořených ploch po intenzivní disturbanci (HUSÁKOVÁ, SÁDLO, VĚTVIČKA, 1992).

Obojživelníci jsou r-strategové osídlující prostory raných sukcesních stádií, kdy využívají krátkodobé výhody volného biotopu, přičemž silně kolísají podle místních podmínek (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Aby se obojživelníci mohli úspěšně rozmnožovat, je nutná existence vhodných míst k rozmnožování, zimování a samozřejmě volný prostor pro migraci (ANDRESKA, HANEL, 2009). U těchto živočichů je známo několik druhů migrací, jako nepravé tahy za potravou, nekritičtější jarní tah, zpětný tah z rozmnožiště, neméně významný tah juvenilů a prozatím nejméně prozkoumaný podzimní tah (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

### **Nepravé tahy**

Tah závislý na potravě, kdy některé jedince můžeme za letního deštivého počasí potkat na silnici, jak loví hmyz. Nepravé tahy jsou pozorovány především u ropuch (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

### **Jarní tah**

Tah probíhající od brzkého jara (někteří skokani táhnou ještě na sněhu). Tato migrace je nejnebezpečnější ze všech, z důvodů velkého množství jedinců táhnoucích najednou (SPÁLENKOVÁ, 2010). Hromadný jarní tah na rozmnožiště je pozorován hlavně u skokanů a ropuch. Opačně je tomu u mloků, čolků a rosniček, kdy údaje o masových tazích nejsou a tyto druhy ani nepatří mezi nejohroženější obojživelníky dopravou (ZWACH, 2009).

### **Tah juvenilů**

Juvenilové jsou čerstvě vylíhnutí jedinci, kteří se v masovém tahu stěhují z místa rozmnožiště na místo, kde stráví svou první hibernaci. Nejhojněji je tah pozorován u ropuch a skokanů (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004).

### **Zpětný tah**

Po období rozmnožování nastává čas vrátit se na místa letních stanovišť, tento tah neprobíhá tak masově, jako je tomu u jarního tahu (SINSCH, 1988).

### **Podzimní tah**

Nejlépe prozkoumán u skokana a ropuchy. Dospělci táhnou z letních stanovišť na místa hibernace, kde stráví zimní období (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

### **Vliv dopravy na obojživelníky**

Obojživelníci potřebují ke svému životu jak akvatický, tak terestrický habitat. Mezi těmito dvěma habitaty by měly být funkční koridory, kde se mohou obojživelníci volně pohybovat (TODD et al., 2009). V případě, že vedou přes koridory komunikace, v podobě silnic, dálnic a železnic, vzrůstá riziko střetu obojživelníků s dopravními prostředky (PUKY, 2005).

Míra intenzity ohrožení silniční dopravou záleží na mnoha faktorech. Mezi hlavní patří parametry dané cesty, tedy šíře vozovky, intenzita provozu a také migrační potenciál silnice (ANDĚL, HLAVÁČ, 2001).

Každý druh obojživelníka překonává cestu jiným způsobem a jiným tempem. V závislosti na těchto vlastnostech jsou mezi nejohroženějšími z řad obojživelníků především skokani a ropuchy.

Úspěšné přejetí vozovky je založené na frekvenci automobilové dopravy, intenzitě tahu, šířce vozovky, počasí a druhu obojživelníka (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004).

Silniční provoz nabývá nejvyšší intenzity od 7. do 15. hodiny, poté se snižuje. Nejmenší je uprostřed noci kolem 2. hodiny ránní. Časy aktivity obojživelníků při jarní (březen - červen) i letní (červenec - srpen) migraci jsou různé a záleží na druhu obojživelníka. Například jedinci *Rana temporaria* a *Rana arvalis* jsou aktivní brzy po západu slunce,



*Bufo bufo* jsou aktivní mezi 22. - 23. hodinou. Druhy *Lissotriton vulgaris*, *Triturus cristatus* a *Pelobates fuscus* mají vrchol migrace kolem 24. - 2. hodiny. K nevyššímu úhynu dochází po západu slunce, kdy některé druhy už začínají vylézat ze svých úkrytů a provoz na komunikaci je ještě stále intenzivní. Druhy, které migrují v nočních či ranních hodinách, jsou dopravou ohroženi méně (HELS, BUCHWALD, 2001).

V souvislosti s moderními technologiemi a vstupem do EU, které sebou přináší také přísnějšími zákony a vyhlášky nejen v životním prostředí, je dnes nutností při stavbě nové silnice zrealizovat biologické hodnocení, jehož součástí je také monitoring, následná evidence rozmnožovacích míst obojživelníků a jejich tahových cest, které by mohly případně vést přes novou komunikaci. Samozřejmě by měl být součástí biologického hodnocení také návrh opatření v případě, že tah vede přes cestu (VOJAR, 2007).

V souvislosti s železniční dopravou nejsou kolize tahových cest obojživelníků tolik skloňovaným výrazem, jako je tomu u silnic. Předpokládaný důvod je v tom, že tito živočichové považují železniční kamenivo či jiný hrubší štěrk (makadam) za skoro nepřekonatelnou překážku (ZWACH, 2009). Navíc železniční doprava je ve srovnání se silniční méně zatížená provozem (ADAMEC, 2011).

### **Nejohroženější obojživelníci na cestách**

Většina výše uvedených tahů, je nejvíce prozkoumána a pozorovatelná u skokanů a ropuch, proto právě tyto druhy jsou nejvíce ohrožovány dopravou. Ostatní obojživelníci nebývají dopravním provozem natolik ohrožováni, protože migrují v méně osídlené krajině (*Rana arvalis*), nebo tah neprobíhá masově (*Rana dalmatina*). V případě kuňky obecné (*Bombina bombina*) osídlují jedinci pouze dočasné louže, z čehož vyplývá, že vyhledávají stále nové lokality k rozmnožování. U ropuchy krátkonohé (*Epidalea calamita*) může být i usmrcení pár jedinců katastrofální pro celou populaci (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004).

### **Ropucha obecná (*Bufo bufo*)**

Jedná se o žábu, která není náročná na stanoviště a ani omezena nadmořskou výškou, lze se s ní setkat téměř všude, proto je ohrožena dopravou (ZWACH, 1990).

Ropucha je jedinec s velmi silně vyvinutým teritoriálním chováním a lokální pamětí, což znamená, že se každý rok vrací na stejná místa k rozmnožování (kde se sama vylíhla). K těmto lokalitám je ochotna urazit i desítky kilometrů (HANEL, 1992).

Tah na trdliště probíhá hromadně a při vyhovujících podmínkách stanoviště je možné na cestě spatřit i stovky jedinců. Stejně probíhá i tah juvenilů (ZWACH, 2009). Metamorfovaní jedinci jsou schopni migrovat z rodné tůně i za silného slunečního svitu, naopak většímu dešti se vyhýbají. Jedinci táhnoucí přes silnici se ve světle reflektorů zastavují a zaujímají výstražný prostor. Na rozdíl od ostatních obojživelníků se nepohybuje skoky, ale pomalu spíše krokem (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004).

### **Skokan hnědý (*Rana temporaria*)**

Tahy tohoto druhu jsou hromadné a najednou migruje krajinou i stovky jedinců (ZWACH, 2009). Skokan hnědý je jedním z druhů, u kterého samečci i samičky zimují raději na souši, kde si také vyhledávají vhodné úkryty. Zimování na souši je pak důvodem masového tahu na rozmnožiště. Samozřejmě je zde největší pravděpodobnost střetu s dopravními prostředky (ZAVADIL, 1986).

Skokani na silnici se na rozdíl od ropuch dají při osvětlení autem na zběsilý úprk (VOJAR, 2007).

Ve velkých nádržích je vytlačován skokanem štíhlým (*Rana dalmatina*), z důvodu jeho silného teritoriálního chování. Naproti tomu u skokana hnědého (*Rana temporaria*) je vyvinut sociální instinkt, který se projevuje nahromaděním jedinců tohoto druhu u jedné nádrže. Proto je skokan hnědý (*Rana temporaria*) v soustavě vodních tůní viděn pouze na některých, zatím co skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) má v tomto případě rovnoměrné zastoupení (ZAVADIL, 1986).

Při změnách teploty je právě skokan hnědý adaptován rozdělením kladení snůšek do více etap, což aspoň částečně zmírňuje decimaci vajíček jinými vlivy (SOUČEK, 1990).

### **Zajištění průchodnosti krajiny pro obojživelníky**

Aby následující ochranné prostředky byly využívány obojživelníky k jejich ochraně, je nutné dodržet několik zásad:

- Musí být dostupná a přesná zoologická data – od obecných údajů o rozšíření a početnosti druhu, o využívání prostředí jednotlivými druhy, o migračním chování a teritorialitě, až po psychologii jedince (rozhodující o tom, zda podchodem vůbec půjde)
- Řešení prostupnosti krajiny by mělo být kompromisem funkčních vztahů mezi složkou biotickou a antropogenní, z praxe by tedy mělo vzejít ze spolupráce biologa a technika
- Je důležité, aby ke každému fragmentovanému místu krajiny bylo přístupováno jedinečným způsobem, protože veškerá křížení mají svá specifika

(ANDĚL, HLAVÁČ, 2001).

### **Ochranné prostředky před střetem s dopravou**

- Odchyt živočichů na silnici

Není vhodnou dlouhodobou metodou, ale zase není finančně nákladný. Je možné provádět pouze s předpokladem existujícího dlouhodobějšího výzkumu o místě křížení komunikace s trasou jarního tahu. (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004).

- Zprostředkování náhradního místa k rozmnožování

Metoda ochraňující dospělé jedince i juvenilny (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004), ale s výjimkou skokanů hnědých (*Rana temporaria*) a ropuch obecných (*Bufo bufo*), u kterých je silně vyvinutá lokální paměť (HANEL, 1992).

- Záchytné ploty s padacími pastmi

U tohoto druhu ochrany je nutné znát začátek i konec tahu, aby se nebránilo návratům na letní lokality (VOJAR, 2007).

- Stálé zábrany

Tento způsob má smysl pouze tehdy, pokud už na tom samém místě je zkušenost s dočasnými zábranami (VOJAR, 2007).

- Dopravní značení

U nás málo používané, nepříliš nákladné řešení, kdy řidiči stejně neví, co značka A14 s dodatkovým symbolem žáby znamená (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2004).

- Podchody s naváděcím zařízením

Záměrem tohoto řešení je stavba podchodu s naváděcím zařízením tak, aby nebyla potřeba další činnost a pomoc člověka (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Před samotnou stavbou podchodu by mělo proběhnout posouzení návrhu jeho umístění v nadregionálním, regionálním a lokálním kontextu (VOJAR, 2007).

Mezi faktory, které ovlivňují využívání podchodů obojživelníky, patří podle Jacksona (1999): umístění, velikost, světlo, vlhkost, teplota, hluk, přítomnost lidí, substrát, povaha přístupu a systém navádění.

Substrátem vhodným pro vysypání dna je podle Jacksona (2003) písčitá zemina, kterou je možné navlhčit vodou z rybníků pro využití čichové orientace u obojživelníků (SJÖRGEN-GULVE, 1998).

Aby se do tunelu dostávalo denní světlo a cirkuloval jím vzduch, je nutné zhotovit vrchní stranu z mříží (JACKSON, 2003).

Jednou z nejdůležitějších součástí bývá u tunelu naváděcí zařízení z materiálu jako beton, plast, síťový drát, dřevo nebo igelit (PUKY, 2003). Obojživelníci preferují naváděcí ploty pod úhlem 60° (LESBARRÈRES et al., 2004) a podchody s průměrem větším než 0,5 metrů (DUCEY et al., 2008).

Po stavbě podchodu je třeba provádět pravidelný monitoring, zda jsou funkčně využívány (VOJAR, 2007).

- Uzávěrka silnic a objížďka

V některých městech se toto opatření již ujalo, vždy na několik dní v době rozmnožování obojživelníků od 20 hodiny do 6 hodiny ranní, kdy je tah jedinců nejsilnější (ZWACH,

2009). Uzavírku silnice řeší po odeslání žádosti dopravní inspektorát policie ještě před začátkem jarního tahu (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

## C. Habitatové preference obojživelníků v MS kraji

V kapitole jsou popsáni pouze obojživelníci, se kterými je možné se setkat, podle Zwacha (2004), v Moravskoslezském kraji.

Mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) se vyskytuje od dubového až po bukový stupeň, ojediněle se ale může vyskytovat až k hranici smrkového stupně (od nížin po 900 metrů nad mořem). Jedná se o druh vázaný spíše na vlhké svahy, se suťovitým charakterem, porostlé dubem, habrem nebo bukem (ZWACH, 2004). Vyhledává převážně listnaté lesy, ale nepohrdne ani smíšeným lesem. Ukrývá se i zimuje pod vyvrácenými stromy, v pařezech a ve skalních rozsedlinách v blízkosti chladné a čisté vody drobných tůňek nebo v zahloubeném údolí velkých řek. K páření dochází v dubnu, květnu nebo říjnu. Samice poté klade do vody vyvinuté larvy (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Čolek karpatský (*Lissotriton montandoni*) se v Moravskoslezském kraji vyskytuje pouze v Beskydech. Obývá lokality od poloviny bukového stupně až po jeřábové smrčiny, nejhojnější je ale na hranici pásma bučin a smrčin (ZWACH, 2004). Důvodem pro vymizení tohoto druhu z nížin může být postupné odlesňování nížinných porostů, což nutí čolka karpatského lézt do vyšších nadmořských výšek, než se původně vyskytoval (ROČEK, 1992). Páří se na konci března (či v dubnu), kdy dává přednost stojatým vodám s bahnitým dnem nejlépe na okrajích lesů (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) obývá nížiny až do 1100 metrů nad mořem, tedy od dubového stupně až po smrkový. Nejhojnější počet těchto čolků je v dubinách a v bučinách (ZWACH, 2004). I když zimuje na souši, je vázán hlavně na stojaté vody. V nižších polohách jej lze nalézt také v pomalu tekoucích potůčcích a v příkopech naplněných vodou. Jedinou podmínkou, kterou potřebuje pro rozmnožování je dostatek vodních rostlin v nádrži nebo bahenních usazenin s opadanými listy, kde hledá úkryt jak pro sebe, tak pro svá vajíčka nalepená na rostlinách (ZWACH, 2009).

Čolek horský (*Mesotriton alpestris*) je chladnomilný druh obývající především hory a podhůří, od dubového stupně po jeřábové smrčiny. Nejvyšší početnost tohoto druhu je přitom v pásmu bučin a v údolích s teplotní inverzí (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Je zcela vázán na lesní biotopy, mimo les se takřka nevyskytuje, což může být dáno choulostivostí čolka horského (*Mesotriton alpestris*) na teplotní výkyvy (ROČEK, 1972).



Rozšíření je, na rozdíl od ostatních teplomilných druhů, dáno teplem (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Rozmnožuje se ve stojatých vodách nebo pomalu tekoucích vodotečích v dubnu až květnu, poté žije opět na souši. Podmínkou pro rozmnožování je, jako pro všechny druhy našich čolků, přítomnost vegetace či bahenních usazenin s opadanými listy v nádrži (ZWACH, 2009).

Čolek velký (*Triturus cristatus*) patří mezi nejrozšířenější a zároveň nejohroženější čolky u nás. Pro svůj pobyt vyžaduje hlubší nezastíněné tůně s prohrátými mělčinami. Nejhojnější výskyt je do 500 metrů n. m. v pásmu dubin až bučin. Druh se rád vyhřívá na dně stojatých vod (rybníky, tůně s dlouhou periodou zvodnění či trvalé tůně) ať už se jedná o dospělé či jedince v larválním stádiu. Páření začíná v dubnu nebo v květnu (ZWACH, 2009). Larvy čolka velkého (*Triturus cristatus*) jsou velmi citlivé na chemické znečištění vlivem intenzivního zemědělství a na zvýšenou kyselost vody (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Kuňka obecná (*Bombina bombina*) se vyskytuje od dubového vegetačního stupně po bukový do výšky 700 metrů nad mořem. Druh je silně vázán na vodní prostředí, podle Mikátové a Vlašína (2002), více než kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), mimo období zimování. Typickým biotopem jsou stojaté, mělké a osluněné vody (ale nevyhýbá se ani velkým rybníčním soustavám) s velkým množstvím litorální vegetace pro úkryt a pro připevnění svých snůšek. Páření probíhá od března do poloviny května, ojediněle je možné najít pářící se dvojice i v srpnu (ZWACH, 2009). Rozmnožovací aktivitu u kuňky vyvolává zvýšené množství srážek. Samice kladou spíše menší snůšky, ze kterých se líhnou pulci s rychlejším vývojem, než je tomu u ostatních žab (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*) obývá vegetační stupně od dubu po jeřábovou smrčinu do 1300 metrů nad mořem. Daří se jí ale spíše v horském prostředí (ZWACH, 2004). Jejím vyhledávaným stanovištěm se staly dočasné méně zastíněné vodní plochy, kaluže na lesních cestách či zatopené příkopy podél cest. Ve vodě nepotřebuje ani vodní rostliny k přichycení vajíček. Není vázána na vodní prostředí tak, jako kuňka obecná (*Bombina bombina*), spíše je možné ji spojovat s vazbou na lesy (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Druh zimuje v těsné blízkosti rozmnožovací plochy, proto je takřka nemožné najít jeho migrační trasu. Rozmnožovací aktivita začíná na přelomu března a dubna (ZWACH,

2009). Podle Mikátové a Vlašína (2002) jsou pulci kuňky žlutobřiché (*Bombina variegata*) odolní vůči organickému znečištění vody.

Blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) je nejhojnější v nížinách do 400 metrů nad mořem, vegetačně od dubového stupně po bukový. Je vázána na sušší stanoviště s lehkými půdami z důvodu zahrabání se v půdě. Během rozmnožování (přelom března a dubna, ale i později) se stahuje do stojatých nádrží s hlubším litorálem a s vysokou stébelnatou vegetací jako např. orobinec a rákos (ZWACH, 2004). Blatnice se vrací na svá místa k rozmnožování a v případě vysušení nebo zazemnění nádrže jsou schopné se vyklást i do malé kaluže. Mimo období rozmnožování je skoro nemožné potkat dospělé blatnice, protože ihned po vykladení opouštějí vodu a stahují se opět do svých úkrytů v zemi. Pulci jsou velmi citliví na chemickou změnu vody (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) má potvrzený výskyt od dubového stupně po jeřábové smrčiny, nejpravděpodobnější jsou však vegetační stupně od dubu po buk. Přírodním stanovištěm tohoto druhu byly lesní biotopy (ZWACH, 2004). V současnosti jsou ropuchy obecné přizpůsobené téměř na jakoukoliv lokalitu. Rozmnožování začíná většinou v půli března hromadnými tahy na rozmnožiště. Ropucha obecná (*Bufo bufo*) je největší rekordmankou mezi našimi žábami, v počtu kilometrů vedoucích na rozmnožiště, může se stahovat i z 3 kilometrové vzdálenosti. Přítomnost litorální vegetace není pro ropuchy podmínkou k obsazení nádrže, jako je tomu u většiny našich obojživelníků (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Pokud totiž není vyvinuta litorální vegetace, klade ropucha vajíčka přímo přichycené ke dnu. Typickým zimovištěm bývají ztrouchnivělé pařezy nebo lesní půda s velkým množstvím organických zbytků (ZWACH, 2009).

Ropucha zelená (*Bufo viridis*) se vyskytuje od dubového stupně (nejhojnější výskyt) až po nižší hranici stupně buku, tedy do 600 metrů nad mořem (ZWACH, 2004). Jedná se o typický suchomilný a teplomilný stepní druh. Mimo období rozmnožování se zdržuje i na velmi suchých místech. Rozmnožování začíná většinou v dubnu v mělkých dobře osluněných nádržích, které mají hloubku ideálně do 30 centimetrů. Pulci jsou velmi odolní vůči chemickému znečištění a je proto možné zahlédnout tento druh i v silně znečištěných vesnických rybnících. Délka vývoje snůšek závisí na teplotě vody (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) je nejhojněji rozšířená ve vegetačním stupni buku. Druh obojživelníka vázaný hlavně na vlhčí stanoviště, preferuje větší rybniční soustavy (ZWACH, 2004). K rozmnožování si vybírá hlavně mělkou prohrátou vodu s velkým množstvím litorální vegetace pro přilepení vajíček (ty jsou nejmenší z vajíček našich obojživelníků). Pro obsazení nádrže rosničkou je důležitá také přítomnost doprovodné vysoké zeleně (stromy a keře) nebo orobince a rákosu, kde přebývá přes den a mimo období rozmnožování (ZWACH, 2009).

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) má široký areál výskytu od dubového stupně až po jeřábové smrčiny, ale nejvíce je spatřován v pásmu bučin. Jedná se o velmi variabilního obojživelníka, který se svým tvarem těla, rozměrem i zbarvením liší podle domácího prostředí. Primárně je skokan hnědý (*Rana temporaria*) vázán na lesní biotopy, ale vlivem antropogenních faktorů se přizpůsobil na různých biotopech. Vyhledává stanoviště se stojatou vodou, jen výjimečně s tekoucí (tam ale může přezimovat), a s příbřežní vegetací (ZWACH, 2004). Ve vodě se objevuje od konce února do dubna (záleží na nadmořské výšce a na klimatických podmínkách), tam dochází k rozmnožování. Nejdříve se k nádrži slézají samci, ti se snaží hlasovými projevy přivolat samičky (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002). Protože se rozmnožuje nejčasněji ze všech našich obojživelníků, může se stát, že snůšky při nočních mrazech zamrznou, ale nepoškodí je to (ZWACH, 2004).

Skokan ostronosý (*Rana arvalis*) se vyskytuje od dubového vegetačního stupně až po nižší hranici bukového, tedy do 600 metrů nad mořem. Je velmi úzce vázán na mokřadní stanoviště (lužní lesy, inundační zóny řek) v nižších polohách se stojatými vodami. K obsazení nádrže potřebuje litorál s hloubkou do 60 centimetrů a s hustou příbřežní vegetací (ZWACH, 2004). Na souši se nachází po celý rok, s výjimkou období rozmnožování. K páření dochází od března do dubna (samci mají nápadné modré zbarvení), většinou po naklazení snůšek skokana hnědého (*Rana temporaria*). Snůšky skokana hnědého (*Rana temporaria*) po nabobtnání vodou stoupají k hladině, na rozdíl od snůšek skokana ostronosého (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) má areál rozšíření od dubového stupně po stupeň buku do 800 metrů nadmořské výšky. Tento druh obojživelníka patří mezi lesostepní heliofilní druhy, s výskytem nad nivy větších řek, v lokalitě se stojatou hlubokou vodou s obsahem litorální vegetace nebo padlých stromů (ZWACH, 2004). Má nejdelší skok

z našich obojživelníků, až 160 cm, což mu dává jistou výhodu při tazích na rozmnožiště přes silnici nebo jinou překážku. Rozmnožuje se od února do dubna v závislosti na nadmořské výšce, ve které se vyskytuje. Tahy na místa páření jsou individuální, už jen proto, že část jedinců zimuje na souši a část ve vodě. Pokud se zdržuje na souši, jsou pro něj vhodné osluněné teplé stráně a taky louky s keřovým porostem (ZWACH, 2009).

Skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*) se vyskytuje od pásma dubu po pásmo buku, tedy do výšky 700 metrů nad mořem. Skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*) je vázán na větší mokřady, které přecházejí do vodních nádrží s mělkým litorálním pásmem s dobře vyvinutou litorální vegetací. Páří se od března do června. Druh zimující na souši i v lesních mokřadech (ZWACH, 2004).

Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*) obývá nížiny od dubového vegetačního stupně po 600 metrů nadmořské výšky (bukový vegetační stupeň). Tento druh se vyskytuje celoročně ve vodě, kde také zimuje. Preferuje spíše stojaté vody, hlavně velké rybníční soustavy zarostlé na okrajích litorální vegetací. Pokud není poblíž jeho výskytu rybníční soustava, spokojí se i s odvodňovacími kanály nebo s břehy řek a jejich přítoků. Rozmnožuje se od dubna (ZWACH, 2009).

Skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) patří mezi největší naše obojživelníky a je možné se s ním setkat hlavně v nížinách v pásmu dubu. Dává přednost rybníčním soustavám, ale nepohrdne ani pomalu tekoucími řekami. Je velmi úzce spjat s vodou a také tam zimuje. Nádrž opouští pouze na krátkou dobu a v takové vzdálenosti, aby byl od ní na jeden doskok (ZWACH, 2009). Obsazuje nádrže s orobincovým či rákosovým porostem, někdy mu stačí i pouhá vegetace na břehu. Rozmnožuje se od dubna do června (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

Jediným obojživelníkem u nás se nevyskytujícím, je ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), která mizí z krajiny celé České republiky. Hlavním problémem je pro ropuchu vysychání jejich přirozených lokalit k rozmnožování, kterými jsou periodické tůně. Mezi přirozené biotopy, jaké jsou touto žábou osídlovány, patří pískovny nebo vojenské prostory, ty ale vlivem sukcese zarůstají (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002).

## **D. Rizikové úseky v Moravskoslezském kraji**

Kompletní mapování migračních tras obojživelníků přes komunikace v Moravskoslezském kraji bylo provedeno v roce 2004 Ivanem Zwachem.

Krajský úřad, jako zadavatel tohoto projektu, specifikoval metodiku pro mapování u svých zaznamenaných lokalit:

- Popis biologie a ekologie druhu (na každé lokalitě popsat velikost a strukturu zjištěného teritoria u jednotlivých druhů – zakreslení do mapové přílohy v měřítku 1:10000, určit velikost populace, jaká část se podílí na rozmnožování, role druhů v daném ekosystému a jejich místo v žebříčku potravního řetězce)
- Pohyb a migrace (zaznamenat počet migrujících jedinců, pravidelnost v přesunech, přesnou lokalizaci migrační trasy, rozmnožišť a zpětnou migraci)
- Hodnocení dosavadních opatření a případné návrhy na další opatření (včetně popisu a finanční kalkulace)

Kromě lokalit zaznamenaných Krajským úřadem se prověřovaly také místa zapsána Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, kde byl požadavek:

- Podrobného popisu lokality a přesného vymezení úseku silnice, kde dochází ke kolizi
- Vypsání migrujících druhů a odhad migrujících jedinců
- Zjistit období, ve kterém dochází k migraci, trasu a směr tahu
- Návrh vhodných ochranných opatření pro každou lokalitu
- Popis každé lokality podle předchozích bodů u požadavku MSK úřadu

Pokud by byly během průzkumu nalezeny další lokality s problémem kolize obojživelníků s dopravou, rovněž musí být zaznamenány.

Po dokončení průzkumu seřadit lokality podle priorit rizika ohrožení, funkčnosti, početnosti populace a účelnosti záchranných opatření.

V roce 2010 provedl Ing. Kvita výběr lokalit z předchozích průzkumů (Zwach – červené trasy, Mikátová, Vlašín, ČSOP, AOPK).

Metodika pro mapování rozmnožišť a migračních tras vedoucích přes silnici byla použita z publikací ČSOP – Mikátová, Vlašín (2002). U každé lokality se provedla determinace druhů, popis lokality a její zaměření, popis biotopu (s odhadem litorální vegetace), kritického úseku komunikace, počet usmrcených nalezených jedinců a typ probíhající migrace. Pro každou lokalitu bylo zpracováno doporučení na ochranu druhů na stanovišti. Lokality byly zaznamenány do mapového podkladu Základní mapy ČR 1:10 000 v GIS. U bodového výskytu byla doplněna odhadovaná plocha rozmnožiště v m<sup>2</sup>. Lokality byly navštíveny opakovaně, aby mohl být zaznamenán jarní i zpětný tah. Pokud se jednalo o hospodářsky využívanou nádrž, bylo dotazem na místě zjištěno osazení ryb.

Pro mapování se takto vyselektovalo 44 lokalit, z nichž jedna byla zdvojená (Budišov nad Budišovkou). Po terénním průzkumu (zjištění výskytu obojživelníků) a vyřazení lokalit pod správou CHKO, zbylo 38 kritických úseků. V jarním období roku 2010 byly tyto lokality navštíveny opakovaně, ale přítomnost obojživelníků byla potvrzena jen u 26 stanovišť. Ty jsou níže charakterizovány podle Kvity (2010).

### **Hradec nad Moravicí**

Lokalita se nachází v obci Hradec nad Moravicí a v katastru území Kajlovec, v nadmořské výšce 290 m. Rozmnožištěm je hospodářsky využívaný rybník, určený pro přezimování ryb. Břeh rybníku je z části opevněn betonovými panely. Litorál v této nádrži je 0-5%.

Dochází zde ke křížení komunikace I/57 Fulnek – Opava s migrační trasou a to v délce 390 metrů. Byly zde nalezeny druhy *Bufo bufo* (100-500 kusů) a *Rana temporaria* (10-50 kusů). Kvůli zjištěnému jarnímu tahu zde probíhají transfery za použití fóliových zábran.

Z důvodu klesající početnosti populace obojživelníků by bylo vhodné snížit predanční tlak zábranou z pletiva v litorální zóně.

### **Přerovec**

Náleží do katastru Suché Lazce v obci Komárov, nacházející se v nadmořské výšce 290 m. Pro rozmnožování se využívá rybářská nádrž Sedlinka, kde litorál tvoří 0-5%.

Ke kolizi dochází na komunikaci 01125 Nové Sedlice – Podvihov, v délce 590 metrů. Mezi nalezené taxony patří *Bufo bufo* (100-500 kusů), *Rana temporaria* (10-50 kusů) a *Pelophylax esculentus* (10-50 kusů). Významný jarní tah je zde pokryt fóliovými zábranami, které byly na některých místech protrženy a došlo k úhynu 12 kusů *Bufo bufo*.



Z důvodu klesající početnosti populace obojživelníků by bylo vhodné snížit predanční tlak zábranou z pletiva v litorální zóně.

#### **Krnov – Ježiník**

Lokalita spadá do obce Krnov pod katastrální území Krnov - Horní Předměstí, ležící ve výšce 350 metrů n. m. Obojživelníky jsou obsazované hospodářsky využívané rybníky v obci, s litorální vegetací 0-5%.

Tahová trasa se protíná s komunikací 45810 (ul. Ježinická) Krnov – Ježiník v délce 340 metrů. Druh, který se zde rozmnožuje, je *Bufo bufo* (100-500 kusů). Po celé délce rizikového úseku je fóliová zábrana, proto nedošlo k žádnému usmrcení obojživelníka.

Z důvodu klesající početnosti populace obojživelníků by bylo vhodné snížit predanční tlak zábranou z pletiva v litorální zóně.

#### **Štramberk – Dražné**

Lokalita se nachází v obci Kopřivnice – Štramberk (katastrální území je totožné), v nadmořské výšce 390 metrů. Pro rozmnožování si obojživelníci vybrali malou nádrž na úbočí Červeného kamene sloužící k chovu ryb. Litorální vegetace pokrývá 5-10% plochy.

Obojživelníci táhnou přes komunikaci Štramberk – Lichnov (pokračování ulice Janáčkova) v délce rizikového úseku 200 metrů. Vyskytuje se zde *Bufo bufo* (50-100 kusů) a *Rana temporaria* (1-10 kusů). Na zmíněném problémovém úseku probíhají záchranné transfery s použitím fóliových zábran.

Jako ochranná opatření by bylo vhodné snížit počet ryb v nádrži a při přestavbě komunikace postavit podchod.

#### **Štramberk – Tamovice**

Dotčená lokalita se nachází v obci Štramberk (katastrální území totožné), v nadmořské výšce kolem 300 metrů. Jedná se o chovný rybník u Tamovského mlýna s litorálem 0-5%.

Rizikovou komunikací je zde III/4821 Štramberk – Rybí v délce nebezpečného úseku 380 metrů. Rybník je domovem pro *Bufo bufo* (1-10 kusů), *Rana temporaria* (1-10 kusů) a *Pelophylax esculentus* (1-10 kusů). Vlivem zarybnění dochází k dlouhodobému poklesu populace obojživelníků.

Předmětem ochranného opatření je proto snížení zarybnění v rybníce a důsledné sledování tamní populace obojživelníků.

### **Štramberk – Libotín**

Lokalita se nachází rovněž v obci i v katastrálním území Štramberk, v nadmořské výšce nad 300 metrů. Obojživelníky je využíváno několik vodních ploch, a sice retenční nádrž firmy Kotouč Štramberk a dočišťovací nádrž čistírny odpadních vod. Nádrže jsou určeny i pro chov ryb. Litorál tvoří jen 0-5%.

Ke křížení tahové cesty s komunikací dochází na silnicích Štramberk – Libotín a Štramberk – Ženkla v délce 1370 metrů. Vyskytuje se zde větší populace *Bufo bufo* (500-1000 kusů). Na lokalitě došlo vlivem nedokonalého pokrytí úseku fóliovými zábranami k úmrtí 13 jedinců. Dlouhodobý trend ukazuje na klesající početnost populace.

Jako ochranné opatření je navržen případný přechod pro obojživelníky při přestavbě silnice, snížení predačního tlaku v nádržích a pokračování v jarních transferech.

### **Chotěbuz**

Nachází se v obci Chotěbuz, která spadá pod katastrální území Zpupná Lhota, se střední nadmořskou výškou 270 metrů. Za účelem rozmnožování je obojživelníky využívána rybníční soustava na potoce Kyšinec (litorál 5-10%), která ale slouží i k hospodářskému chovu ryb.

Nebezpečný úsek komunikace v délce 160 metrů leží na frekventované silnici Chotěbuz – Zpupná Lhota (ul. K Rybníkům). Vyskytují se zde druhy *Bufo bufo* (100-500 kusů), *Rana temporaria* (1-10 kusů) a *Pelophylax esculentus* (1-10 kusů). Na některých místech byla fóliová zábrana porušena a byl nalezen 1 mrtvý jedinec *Bufo bufo*.

V této lokalitě bylo navrženo možné zvážení uzavření komunikace v době tahu.

### **Český Těšín (ul. Rybářská a Ostravská)**

Lokalita je v obci i katastrálním území Český Těšín, v nadmořské výšce 297 metrů. Obojživelníci se shromažďují v nádrži Hrabinka, která je ale určena k chovu ryb. Litorál vodní plochy činí 0-5%.

Kritická místa jsou na ulici Ostravská a Rybářská, a mají délku 370 metrů. Rozmnožuje se zde *Bufo bufo* (50-100 kusů), *Rana temporaria* (10-50 kusů), *Pelophylax esculentus* (10-50

kusů). Na lokalitě jsou úspěšně prováděny transfery s využitím fóliových zábran, ale v případě rekonstrukce vozovky by bylo vhodné vybudovat podchody.

### **Těrlicko**

Lokalita leží v obci Horní Těrlicko (totožné katastrální území), ve výšce kolem 260 metrů nad mořem. Příznivým biotopem pro obojživelníky je zde vtoková část vodní nádrže Těrlicko, i přes malý výskyt litorálu jen 0-5%.

Komunikace I/11 Těrlicko – Český Těšín se kříží s migrační cestou obojživelníků v délce 1600 metrů. Na místě je k vidění *Bufo bufo* (100-500 kusů) a *Rana temporaria* (10-50 kusů).

V současné době jsou již nainstalovány pod silnicí podchody, které byly vybudovány v rámci projektu Odstranění migrační bariéry pro obojživelníky. Pod silnicí I/11 v blízkosti nádrže Těrlicko je obojživelníkům k dispozici 5 podpovrchových tunelů z prefabrikátů vyrobených z polymerbetonu ACO PRO AT500, které jsou doplněny svodidlovým naváděcím systémem (GRANT ADVISOR, 2011).

Na lokalitě Těrlicko už není nutný transfer obojživelníků přes silnici ani jakékoliv omezování silničního provozu.

### **Třinec – Lyžbice**

Lokalita patří pod obecní úřad Třinec a do katastrálního území Lyžbice, leží v nadmořské výšce kolem 306 metrů. K rozmnožování obojživelníků dochází v hospodářsky využívaném rybníku s litorálem 0-5%.

Ke střetu s dopravou dochází na ulici Rybářské a Požárnické v délce nebezpečného úseku 170 metrů. V nádrži se páří populace *Bufo bufo* (1000-5000 kusů) a *Rana temporaria* (1-10 kusů). Vlivem porušení nainstalované fóliové zábrany došlo k úhynu 6 jedinců *Bufo bufo*.

Na lokalitě bylo navrženo jako ochranné opatření snížení predačního tlaku v nádrži, ale i uzavření samotné silnice v době tahu (silnice není hlavním tahem a uzavírka by se dala objet).

### **Dvorce u Bruntálu**

Území spadá do obce Křišťanovice pod katastrální území Dvorce u Bruntálu a má nadmořskou výšku kolem 600 metrů. Obojživelníky je využíván rybník pro hospodářské účely s bohatým litorálem 10-25%.

Migrační trasa je křížena s dopravou na silnici I/46 Dvorce – Moravský Beroun v délce 550 metrů. V nádrži se vyskytuje a rozmnožuje populace *Bufo bufo* (50-100 kusů). Na lokalitě probíhaly záchranné transfery, ale přesto byli nalezeni 4 přejetí jedinci *Bufo bufo*.

Populace je slabá, ale kdyby při monitoringu byl zjištěn její nárůst, je nutné instalovat zábrany a provádět transfery, pomoci by mohlo i snížení predčního tlaku v nádrži.

### **Třinec – Oldřichovice**

Lokalita se nachází v obci Třinec v katastrálním území Oldřichovice ve výšce 353 metrů nad mořem. Jako rozmnožiště slouží malý rybník s velmi bohatým litorálem 75-100%.

Nebezpečí představuje úsek v délce 450 metrů na komunikaci 4681 Oldřichovice – Tyra. V rybníku se párují jedinci populace *Bufo bufo* (50-100 kusů), *Rana temporaria* (50-100 kusů) a *Pelophylax esculentus* (10-50 kusů). I přes záchranné akce probíhající na lokalitě, v podobě fóliových zábran a transferů, byl zaznamenán úhyn 6 jedinců *Bufo bufo*.

Populace jsou v této lokalitě slábnoucí, ale i tak je doporučena v případě přestavby komunikace stavba podchodu.

### **Trojanovice**

Leží v katastrálním území Trojanovice ve stejnojmenné obci, s nadmořskou výškou 487 metrů. Obojživelníci osídlují hospodářsky nevyužívaný rybník na Lánském potoce s hojným litorálem 50-75%.

Komunikace 4866, v místě spojujícím centrum obce s ulicí Rožnovskou, je riziková v délce 130 metrů. Je zde výskyt slabé populace *Bufo bufo* (50-100 kusů). V minulosti, zde byly prováděny transfery s fóliovými zábranami, ale z důvodu slábnoucí populace se od nich upustilo.

Je nutné i nadále místo monitorovat a v případě růstu populace zajistit opětovné záchranné transfery.

### **Pavlovice**

Lokalita se nachází v katastrálním území a v obci Nové Vrbno – Osoblaha, s průměrnou nadmořskou výškou 227 metrů. Pro rozmnožování slouží hospodářský rybník v ZCHÚ s litorálem jen 0-5%, ale okolní tůně jsou vybaveny litorálem 75-100%.

Rizikovou komunikací pro tah obojživelníků je silnice 45730 vedoucí do Pavlovic v délce 630 metrů. Rozmnožuje se zde *Bufo bufo* (1-10 kusů) a *Rana temporaria* (1-10 kusů).

V minulosti byly prováděny záchranné transfery, ale vzhledem k slabé populaci obojživelníků na lokalitě se přistoupilo k vybudování náhradních tůní mimo hospodářský rybník.

### **Kletné**

Lokalita patří pod obec Suchdol nad Odrou a katastrální území Kletné, leží ve výšce 320 metrů nad mořem. Na území je obojživelníky využívána nádrž Kletné s málo hojným litorálem 0-5%.

Kolem nádrže prochází komunikace 04738 mezi Suchdolem nad Odrou a obcí Kletné, která je nebezpečná v období jarní migrace v délce 225 metrů. Rozmnožuje se zde *Bufo bufo* (10-50 kusů) a *Rana temporaria* (1-10 kusů).

Na území je slabá populace, ale v případě jejího zvětšení by bylo nutné zavést záchranné transfery.

### **Odry**

Lokalita se nachází ve stejnojmenné obci i katastrálním území, v nadmořské výšce 282 metrů. Pro obojživelníky jsou důležité hospodářské rybníky Trněný, Travný a Emauzský s chabým litorálem 0-5%.

Frekventovaná silnice 04734 Mankovice – Odry vede kolem rybníků a je riziková při jarním tahu v délce 1600 metrů. V nádržích je potvrzena pouze slabá populace *Bufo bufo* (10-50 kusů). Na vozovce byli nalezeni 2 přejetí jedinci *Bufo bufo*.

V případě nárůstu populace by bylo vhodné zajistit v době jarní migrace transfery.

### **Nýdek**

Lokalita leží ve stejnojmenné obci i katastrálním území, ve výšce 400 metrů nad mořem. Na soukromém pozemku je zahradní jezírko, na kterém se obojživelníci rozmnožovali, ale vlastník dal kolem jezírka fóliovou zábranu, aby do něj znemožnil přístup. Litorál kolem jezírka je 75-100%.

Obecní komunikace ve směru na Kouty, bránící bezproblémové migraci, je riziková v délce 210 metrů. Před zatarasením jezírka se zde rozmnožovala menší populace *Bufo bufo* (10-50 kusů). Na silnici, v blízkosti jezírka, byly nalezeny 2 přejetí jedinci *Bufo bufo*.

Při rozšíření populace by bylo nutné domluvit s vlastníkem odstranění zábran.

### **Trnávka**

Lokalita je v obci i v katastrálním území Trnávka, v nadmořské výšce kolem 250 metrů. Pro rozmnožování slouží hospodářské rybníky v zámeckém parku s litorálem 10-25%.

Kritická je pro obojživelníky obecní komunikace ve směru na Brušperk v délce 150 metrů. Vyskytuje se zde poměrně silná populace *Bufo bufo* (100-500 kusů). Bylo zde instalováno několik podchodů, ale naváděcí zařízení je v některých místech poškozeno. Poškození dřevěných naváděčů bylo smrtelné pro 17 jedinců *Bufo bufo*, kteří přes něj přelezli na silnici.

Ochranné opatření je zde instalováno, jen by bylo třeba kontrolovat jeho opotřebení a opravit případné nedostatky.

### **Chlebovice**

Jsou z katastrálního území i obce Chlebovice, ve střední nadmořské výšce 304 metrů. Obojživelníci se rozmnožují ve vtokové oblasti nádrže Olešná s porosty litorálu 0-5%.

Rizikovou komunikací je silnice mezi Zelinkovicemi a Osadou, nebezpečný úsek měří 420 metrů. Ve vtokové oblasti Olešné se shromažďuje populace *Bufo bufo* (100-500 kusů). Na nebezpečném úseku silnice zatím není žádné ochranné opatření. Bylo nalezeno 87 přejetých jedinců *Bufo bufo*.

Do budoucna by byly vhodným ochranným prostředkem transfery.

### **Závišice**

Nachází se v obci a katastrálním území Příbor - Sedlnice. Nadmořská výška je v rozmezí 240 a 302 metrů. Pro rozmnožování slouží obojživelníkům soustava Boroveckých rybníků s litorálem 0-5%.

Ke střetu obojživelníků s dopravou dochází na silnici III/4822 Sedlnice – Závišice v délce 730 metrů. Nachází se zde populace *Bufo bufo* (100-500 kusů). Na lokalitě dochází k úhynu jedinců *Bufo bufo* (nalezeno 23 kusů), bylo by proto vhodné zavést realizaci záchranných transferů.

### **Píšť**

Lokalita je součástí obce a katastrálního území Píšť, s nadmořskou výškou 213 metrů. Pro obojživelníky je důležitá soustava rybníků na okraji obce s okolním litorálem 0-5%.

Rizikovou komunikací je 46819 Píšť – Závada v délce 370 metrů. Na lokalitě se rozmnožuje slabá populace *Rana temporaria* (1-10 kusů) a *Bufo bufo* (1-10 kusů).

Vzhledem k malému počtu obojživelníků vyskytujících na lokalitě nedochází k žádným ochranným opatřením, ale i tak je nutné území nadále monitorovat a v případě růstu populací přejít k záchranným transferům.

### **Město Albrechtice**

Lokalita je součástí stejnojmenné obce a katastrálního území, s nadmořskou výškou kolem 350 metrů. Soustava rybníků v obci s litorálem 0-5% je útočištěm pro obojživelníky.

Nebezpečný úsek komunikace je v délce 370 metrů na silnici I/57 Albrechtice – Rudíkovy. V rybnících se rozmnožuje populace *Bufo bufo* (100-500 kusů) a *Rana temporaria* (1-10 kusů). Na silnici došlo k úhynu 34 kusů *Bufo bufo*, což může být vzhledem k velikosti populace destruktivní.

Řešením, ke zvýšení počtu jedinců v populaci, by bylo i zahájení transferů.

### **Kojetín**

Součást obce Nový Jičín a katastrálního území Kojetín u Starého Jičína. Nadmořská výška území je kolem 285 metrů. Obojživelníci se rozmnožují v Čertově rybníce, který slouží k rekreaci i rybářství, s litorálem 0-5%.

Komunikace 04818 mezi Kojetínem a Novým Jičínem je pro obojživelníky riziková v délce 480 metrů. Na lokalitě se shromažďuje k páření populace *Bufo bufo* (1-10 kusů) a *Rana temporaria* (1-10 kusů). Populace jsou slabé, a pokud se nezvýší počty jedinců, není nutné zavádět ochranná opatření.

### **Kružberk**

Lokalita se nachází v nadmořské výšce 404 metrů, v obci Kružberk, Hořejší Kunčice a v katastrálním území Kružberk, Kerhartice u Budišova nad Budišovkou. Obojživelníci se rozmnožují u břehu nádrže Kružberk s litorálem 0-5%.

Ke střetu s dopravou dochází na silnici II/ 442 mezi Hrází vodní nádrže a Hořejšími Kunčicemi v délce nebezpečného úseku 600 metrů. U břehů nádrže se rozmnožuje *Bufo bufo* (1-10 kusů). Populace je slabá a zatím není nutný transfer, platí pouze doporučení monitoringu lokality.

### **Háj ve Slezsku**

Nachází se v obci Háj ve Slezsku, s nadmořskou výškou 233 metrů, v katastrálním území Chabičov ve Slezsku. Obojživelníci využívají k páření hospodářský rybník na kraji obce s litorálem 10-25%.

Rizikový úsek komunikace v délce 270 metrů leží na silnici číslo 4666 ulice Hrabyňská mezi Chabičovem a Hrabyní. Na lokalitě se rozmnožuje *Bufo bufo* (100-500 kusů) a *Rana temporaria* (100-500 kusů).

Na silnici u rybníku došlo k masivnímu úhynu 131 kusů *Bufo bufo* a 21 kusů *Rana temporaria*. Realizace záchranných transferů je nutností pro zachování populací. Jako jedno z ochranných opatření by pomohla i instalace pletiva před predačním tlakem v litorální zóně.

### **Andělská hora**

Lokalita se nachází v obci i katastrálním území Andělská hora, v nadmořské výšce 640 metrů. K rozmnožování slouží hospodářský rybník na kraji obce s litorálem 0-5%.

Ke střetu s dopravou dochází na úseku komunikace II/452 Andělská hora – Pustá Rudná v délce 630 metrů. V rybníku se rozmnožuje populace *Bufo bufo* (100-500 kusů) a *Rana temporaria* (10-50 kusů).



Na lokalitě dochází k záchranným transferům a nebyl zde tak sledován nějaký úhyn na silnici. Pro zvětšení populací *Bufo bufo* a *Rana temporaria* by bylo možné zabránit predáčnímu tlaku v rybníku postavením pletiva v litorální zóně.

Pro přehlednost jsou (v příloze 2) uvedeny lokality, na kterých zajišťuje MSK záchranné transfery od roku 2003 do roku 2012.

Podle Ing. Kvity dochází k úbytkům jedinců v populacích, což dokazuje tabulka č. 1, vytvořená z výsledků záchranných transferů (2003 – 2010) pod vedením MSK.

**Tabulka 1: Počty přenesených jedinců obojživelníků (2003 - 2010)**

lokalita	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Přerovec			749	601	719	366	125	302
Krnov Ježník		3500	3000	1567	1577	944	575	346
Třinec - Závist			190	217				
Štramberk Libotnín, Dražné, Tamovice		10167	6634	13600	4953	4949	2248	1118
Český Těšín - Ostravská, Lipová, Rybářská		3751	1179	822	147	237	259	75
Těrlicko hráz a Zadky	4953		7000	6534	1140	923	2772	395
Hradec nad Moravicí				605	584	683	358	489
Chotěbuz		2759	1738	1246	150	182	215	124
Třinec - Lyžbice					6700	5623	1985	2314
Hukvaldy					250			
Chlebovice								
Velký Pavlovický rybník			750					
Dvorce			400					

### 3 VÝZKUMNÁ ČÁST

#### A. Výběr a popis modelových území

Modelová území byla tvořena stojatými vodami, nacházející se v blízkosti dopravní komunikace (v maximální vzdálenosti 500 metrů od vodní plochy). Vzdálenost od komunikace byla hlavním kritériem výběru. Území zároveň nesměla být pod ochranou Krajského úřadu a nesměly tam probíhat záchranné transfery obojživelníků.

Celkově byly lokality voleny tak, aby pokryly názorně rozsah Moravskoslezského kraje. Pro průzkum obojživelníků na vybraných územích, z hlediska kolizí s dopravou, bylo vybráno 10 míst (obr. 1).



Obrázek 1: Vybrané lokality, 1: 244 000 (AOPK, 2012)

Oblast zájmových lokalit náleží dle Quitta (1971) do klimatické oblasti MT10 (kromě obce Heřmánky). Tato oblast se vyznačuje dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a krátkou mírně teplou, suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Heřmánky leží v klimatické oblasti MT7, která se vyznačuje normálně dlouhým, mírným, mírně suchým létem, přechodným krátkým obdobím, s mírným jarem a mírně teplým podzimem, krátkou zimou, mírnou, suchou a s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Podle nadmořské výšky, vyčtené z mapy AOPK (2012) spadají všechny vybrané lokality do 1. lesního vegetačního stupně – dubového do 350 metrů nad mořem.

#### Lokalita 1: Polanka nad Odrou

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází luhy a olšiny s potenciální přirozenou vegetací střemchových jasenin (*Pruno – Fraxinetum incl. Alnion – glutinosae*). Lokalita rybníční soustavy leží z poloviny v Polanské nivě a je součástí nadregionálního biocentra v CHKO Poodří. Je evidován jarní tah obojživelníků do Nádražního rybníku s desítkami přejetých jedinců na silnici.

Do střetu s dopravou by jako rozmnožiště mohly zasahovat 2 rybníky v obci Polanka - Rybník Nová louka a Nádražní rybník, které se nacházejí ve výšce 218 metrů nad mořem. Silnice č. 478 je vzdálená od vodních ploch do 100 metrů. Na obvodu obou rybníků je přítomna litorální vegetace v podobě rákosin, která představuje vhodné prostředí pro rozmnožování obojživelníků (zachytávání snůšek o vegetaci i samotný úkryt dospělých jedinců před predátory).

#### Lokalita 2: Přemyšov

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází luhy a olšiny s potenciální přirozenou vegetací podmáčených dubových bučin s ostřicí třeslicovitou (*Carici brizoidis-Quercetum, Carex brizoides*).

Na lokalitě se nachází, v těsné blízkosti silnice Svinovská (vedoucí z Polanky nad Odrou do Svinova), vodní plocha s množstvím úkrytů pro obojživelníky jako padlé stromy, ponořená vegetace apod. Vedle vodní plochy je rozlehlý mokřad s porostem lužního lesa (dub, olše, lípa) a travními porosty ostřic a rákosin, v nadmořské výšce 215 metrů. Celá oblast je vyhlášena jako přírodní rezervace s cennými prvky zachovalých porostů, které jsou domovem vzácných druhů živočichů, mimo jiné i obojživelníků. Na informační tabuli PR Přemyšov je napsáno, že se zde nachází významné naleziště skokana hnědého, který má v době rozmnožování populaci kolem 500 kusů.

#### Lokalita 3: Klimkovice

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází dubo - habrové háje s potenciální přirozenou vegetací lipových dubohabřin (*Tilio-Carpinetum*).

V obci Klimkovice leží, v nadmořské výšce 254 metrů, zarostlý Benův rybník. Od silnice je vzdálen 10 metrů. Vedle rybníku se nachází listnatý les s převahou dubu, buku a habru. Les tohoto složení leží také naproti přes silnici Olbramická (vedoucí z Klimkovic do Olbramic). Druhovú skladbu vegetace a nadmořská výška by spolu s vodní plochou mohla tvořit ideální podmínky pro život a rozmnožování obojživelníků. Lokalita byla vyřazena z hodnocení tahových cest Ing. Kvity (2010) pro zazemnění rybníku a značný pokles počtu jedinců obojživelníků v populaci.

#### Lokalita 4: Odry

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází luhy a olšiny s potenciální přirozenou vegetací karpatských ostřicových dubohabřin (*Carici pilosae-Carpinetum*). Do nadregionálního biokoridoru zasahují rybníky Vraženský a Cíp.

Obec Odry, na jejímž území se rozkládá rybníční soustava 5 rybníků, leží v nadmořské výšce 280 metrů. Všechny rybníky jsou hospodářsky využívány. Nebezpečnou bariérou, mezi zimovištěm a rozmnožištěm obojživelníků, se stala silnice č. 441 (z Mankovic do Oder). Potok, vedoucí do rybníku Travný, může být vhodným zimovištěm, stejně jako pás vegetace podél silnice přecházející v travní společenstvo luk. V hodnocení rozmnožišť a tahových cest obojživelníků od Ing. Kvity bylo zaznamenáno všech 5 rybníků (s počtem jedinců *Bufo bufo* 10 - 50 kusů a 2 kusů *Bufo bufo* přejetých na silnici).

#### Lokalita 5: Heřmánky

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází dubo – habrové háje s potenciální přirozenou vegetací střemchových jaseňin (*Pruno – Fraxinetum incl. Alnion – glutinosae*).

Lokalita byla zařazena do průzkumu diplomové práce na doporučení Ing. Lelky z MěÚ Odry. Údajně zde dochází v jarních měsících ke střetu obojživelníků s dopravou na silnici č. 442 (vedoucí z Jakubčovic nad Odrou do Heřmánek). Obec se nachází v nadmořské výšce 320 metrů. Do 50 metrů od silnice se nacházejí Heřmanický potok, menší strouha a za rodinnými domy je schována vodní nádrž, zřejmě rybník. Všechny tyto vodní plochy by mohly představovat místo pro rozmnožování obojživelníků zimujících v nedalekém smíšeném lese přes silnici.

#### Lokalita 6: Háj ve Slezsku

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází rozhraní mezi dubo – habrovými háji a acidofilními doubravami s potenciální přirozenou vegetací jedlových doubrav (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*, *Abieti-Quercetum*).

Lokalita se nachází v nadmořské výšce 310 metrů a byla zařazena do diplomové práce na základě informací Mgr. Kristiánové z AOPK Ostrava. Údajně zde dochází již několik let k decimaci obojživelníků automobilovou dopravou v jarních měsících. Nebezpečná je silnice č. 46610, vedoucí z Velké Polomi do Háje ve Slezsku. Komunikace je po obou stranách lemována smíšeným lesem. V lese se objevují malé tůňky (hlavně v depresních sníženinách), které by mohly posloužit k rozmnožování obojživelníků. Méně vhodné jsou menší rybníčky v poli, které mohou být ovlivněné splachem z obhospodařované půdy. Volba smíšeného lesa s dostatkem úkrytů k zimování je pro obojživelníky vhodnou variantou i z hlediska větších nároků na vlhkost prostředí.

#### Lokalita 7: Bohuslavice

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází dubo – habrové háje společně s acidofilními doubravami, s výskytem potenciální přirozené vegetace březových doubrav (*Molinio arundinaceae-Quercetum*).

V zájmové lokalitě leží, v nadmořské výšce 235 metrů, hospodářsky využívaný rybník Chobot. V litorální zóně se nachází množství rákosin. Rybník je od silnice Opavská (vedoucí z Dolního Benešova do Bohuslavic) vzdálen 50 metrů a oddělen zamokřeným listnatým porostem s dubem a bukem. Tento porost se vyskytuje také na druhé straně vozovky a mohl by být vhodným úkrytem pro zimní odpočinek obojživelníků.

#### Lokalita 8: Dolní Benešov

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází luhy a olšiny s potenciální přirozenou vegetací střemchových jasenin (*Pruno – Fraxinetum incl. Alnion – glutinosae*). Zájmový rybník Přehyně zasahuje do nadregionálního biokoridoru.

Silně frekventovaná silnice č. 56 (vedoucí z Kozmic do Dolního Benešova) odděluje smíšený les s porosty dubu, buku a smrku od rybníku (s nadmořskou výškou 227 metrů) s vyvinutou břehovou zónou s porosty rákosu a ostrovním hnízdištěm ptáků uprostřed. Silnice leží necelých 10 metrů od břehu. Rybník je hospodářsky využíván.

#### Lokalita 9: Dobroslavice

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se v území nachází luhy a olšiny s potenciální přirozenou vegetací střemchových jasenin (*Pruno – Fraxinetum incl. Alnion – glutinosae*) a lipových dubohabřin (*Tilio-Carpinetum*). Zájmový Poštovní rybník je Evropsky významnou lokalitou a zasahuje do nadregionálního biokoridoru.

V nadmořské výšce 215 metrů leží, na rozhraní obcí Dobroslavice a Děhylov, Poštovní rybník a vedlejší Komorový rybník. Vodní plochy jsou od krajiny odříznuté frekventovanou silnicí č. 469. Na protější straně silnice se vyskytuje jak pás vegetace s listnatými stromy, tak menší listnatý les a také obhospodařovaná pole. Listnatý les může tvořit významné zimoviště pro obojživelníky, kteří si na jaře mohou vybrat ze tří okolních vodních ploch.

#### Lokalita 10: Rychvald

Podle geobotanické mapy AOPK (2012) se na zájmovém území nachází společně podmáčené dubové bučiny a luhy s olšinami. Potenciální přirozenou vegetací tvoří střemchové jaseniny (*Pruno – Fraxinetum incl. Alnion – glutinosae*). Vybrané rybníky (Malý Cihelník, Dolní rybník) jsou součástí nadregionálního biokoridoru a Natury 2000 jako ptačí oblast.

Hospodářsky využívaný rybník Malý Cihelník se nachází ve výšce 210 metrů nad mořem. Severní a západní břeh je těsně lemován silnicí č. 470, která přetíná tahovou cestu obojživelníků ze zimních úkrytů ležících na protější straně komunikace. Jako zimní úkryt může sloužit pás listnatých stromů naproti vodní plochy, ale vhodněji se jeví lužní les s menším potůčkem hned u rybníku. Vodní nádrž má vytvořenou litorální zónu z rákosin.

Dolní rybník leží v nadmořské výšce 213 metrů u silnice Michálkovická (vedoucí z Rychvaldu do Michálkovic). Na severním břehu je rozrostlá litorální vegetace. Naproti přes silnici se nachází lužní listnatý les, který by mohl sloužit jako cenné zimoviště obojživelníků spolu s Rychvaldskou stružkou protékající kolem rybníku.

## **B. Metodika pro mapování migračních cest a míst kolizí**

Search – and – Seize

Metodika použitá pro zjištění druhů obojživelníků na vybraných lokalitách byla uvedena v práci Daryla Karnse (1989) *Field herpetology: Methods for the study of Amphibians and Reptiles*.

Podle níže uvedených otázek, lze ohodnotit zkoumané území, co do nutnosti jeho ochrany. Jako základní otázky jsou stanoveny údaje o počtech jedinců, druzích a místech nálezu obojživelníků.

Pro účely studia bohatosti daných lokalit byly otázky stanoveny:

- Jaké druhy se vyskytují na lokalitě? Podle množství druhů na stanovišti, lze určit cennost lokality. Čím víc druhů, tím větší bohatost daného území a o to větší je důvod ochrany.
- Kolik jedinců se v místě zdržuje? Otázka poukazuje na relativní hojnost území, tedy kolik jedinců daného druhu je v daný okamžik přítomno.
- Kde byli v lokalitě nalezeni? Četnost nálezu jedinců na určitém místě v lokalitě je projevem využívanosti určitého biotopu v lokalitě. Čím více je určité místo využíváno kterým druhem, tím více je opět nutnější ochrana lokality a jejích částí.

Průzkum byl prováděn vizuálně, vyhledáváním ve zvoleném habitatu. Jako habitat byl, kvůli časovým možnostem, vybrán břeh s litorální vegetací. Nejdříve byla obchůzka břehu směřována k místu nejbližší silnici, ale pokud se neprokázala přítomnost obojživelníků, pokračovalo se na jižní břeh. Četnost návštěv lokalit uvedena v příloze 1.

Výsledkem průzkumu by měl být přehled o druhové diverzitě a habitatových preferencích obojživelníků. Tyto hodnoty mohou být srovnány s hodnotami z ostatních ploch, ale ze stejného habitatu.

Vizuální výsledek byl podpořen i akusticky, kdy samečkové volali své družky k páření do vody.

Na lokalitě byly potom in situ voleny parametry pro popis území, a to:

- Procentuální zastoupení litorální vegetace
- Přítomnost ryb
- Přítomnost vodních plžů
- Přítomnost obojživelníků (druhy)
- Přítomnost snůšek
- Počet přejetých jedinců
- Nadmořská výška

U každého území bude fotopříloha charakterizující okolní vegetaci, litorál a nalezené druhy obojživelníků.

Kromě fotopřílohy je území vymezeno i v programu ArcInfo. Jednotlivé body, určující výskyt nebo možnou přítomnost obojživelníků na stanovišti, se zaměřovaly pomocí přístroje GPS GeoExplorer 2008 series (Geo XH) od firmy Trimble.

Přítomnost vodních plžů je hodnocena z důvodu návaznosti na potravinovou hojnost. Vodní plži totiž konzumují rostliny a do okusem narušených částí rostlin se snadno dostávají bakterie. Vlivem působení bakterií rostliny hnijí, bakterie se množí a jsou tak dostatečným potravním zdrojem pro larvy vodního hmyzu. Larvy a vodní hmyz představují hlavní složku potravy obojživelníků (REICHHOLF, 1998).

ArcInfo

Do mapového programu ArcInfo byla vložena atributová tabulka obsahující názvy sloupců:

- ID lokality – sloužilo k identifikaci místa, protože každý bod měl jinou hodnotu
- Souřadnice bodů X,Y – zadány v souřadném systému JTSK k přesnému určení zkoumané lokality nebo bodu
- Lokalita – byl upřesněn název lokality (tak, jak je uveden v kapitole 3, část A)



- Popis – udává, zda zkoumaným úsekem lokality byl rybník nebo potok (i název), lužní, smíšený nebo listnatý les, louka, silnice, apod. Jedná se o úseky, kde byli nebo by mohli být spatřeni obojživelníci
- Typ – popisuje možné (poukazuje na nález přejetých jedinců v blízkosti lokality, ale nebylo nalezeno rozmnožiště nebo zimoviště), potenciální (má udávat vhodné rozmnožiště nebo zimoviště díky vhodným podmínkám na místě, ale nebyla prokázána přítomnost obojživelníků ani přejetých na silnici) nebo prokázané využití plochy obojživelníky (zimoviště, útočiště, shromaždiště, rozmnožiště), popřípadě označuje nález přejetých jedinců na komunikaci
- Část lokality – udává podrobnější popis místa (litorální zóna nejbližšího břehu k silnici, pás vegetace u silnice, apod.), kde byl průzkum prováděn
- Nález vodních plžů – pokud byli na lokalitě nalezeni vodní plži, jsou v atributové tabulce uvedené druhy (mimo vodní plochu nebyli hodnoceni)
- Počet nalezených obojživelníků – počet jedinců nalezených na lokalitě (každý bod má svou hodnotu)
- Nalezené druhy obojživelníků – při prokázání výskytu obojživelníků, v daném místě, byly determinovány druhy. V opačném případě (počet nalezených jedinců byl nulový) se druhy nehodnotily
- Nález snůšek – v případě nálezu snůšek obojživelníků, je místo objevu prokazatelným rozmnožištěm
- Počet přejetých jedinců – udává počet usmrcených jedinců, kteří byli nalezeni na silnici, v blízkosti zkoumané lokality
- Nadmořská výška – vyčtená z vrstevnic map AOPK (2012)
- Data návštěv – udávají den, měsíc a rok průzkumu jednotlivých lokalit

Pomocí atributové tabulky byla vytvořena vrstva shapefile bodů a polygonů, zakreslující výsledky průzkumu na vybraných místech. Každá lokalita byla v určitém měřítku (měřítko uvedené vždy u mapového výřezu v kapitole 4) exportována do vhodného programu pro vytvoření JPG souboru.

## 4 VÝSLEDKY VČETNĚ GRAFICKÝCH VÝSTUPŮ

Lokality byly navštěvovány od 16.3.2012 – 9.4.2012. Četnost návštěv jednotlivých zájmových míst je uvedena v příloze 1, stejně jako výsledky průzkumu. Od 16.3 – 25.3. 2012 nástup jara, teploty se pohybovaly od 15 °C do 18 °C a bylo slunečno. Od 26.3.2012 nastalo prudké ochlazení (pod 7 °C) a byly tím ovlivněné i výsledky průzkumu na lokalitách navštívených od tohoto data. Tah jedinců se zpomalil, na některých místech zcela zastavil. Neskrývali se zřejmě pouze ti jedinci, kteří už opustili své zimoviště a vydali se směrem k rozmnožišti.

### Polanka nad Odrou

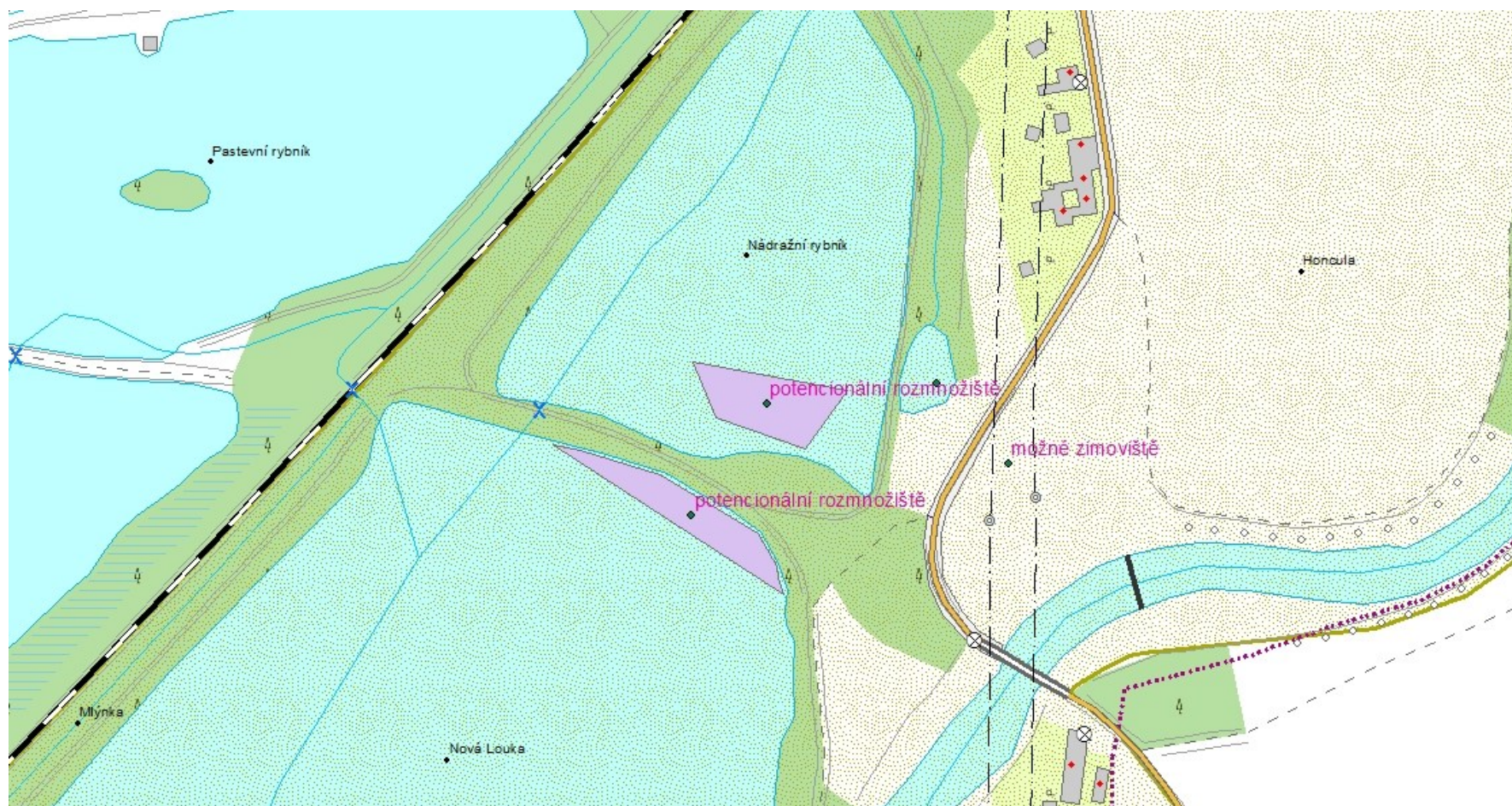
Na lokalitě (obr. 3) je přítomna litorální vegetace s pokrytím kolem 30 % (obr. 2).



**Obrázek 2: Litorální vegetace v Novém rybníku (Truchlá, 2012)**

Ve vypuštěném rybníku byli nalezeni hojně vodní plži *Planorbarius corneus*, *Viviparus contectus*, *Lymnaea stagnalis* a mlž *Anodonta cygnea*, což poukazuje na množství potravinových zdrojů, které by rybníky pro obojživelníky představovaly (obr. 4).





Obrázek 3: Lokalita Polanka nad Odrou 1:2700 (Truchlá, 2012)



**Obrázek 4: Vodní plži v lokalitě Polanka nad Odrou (Truchlá, 2012)**

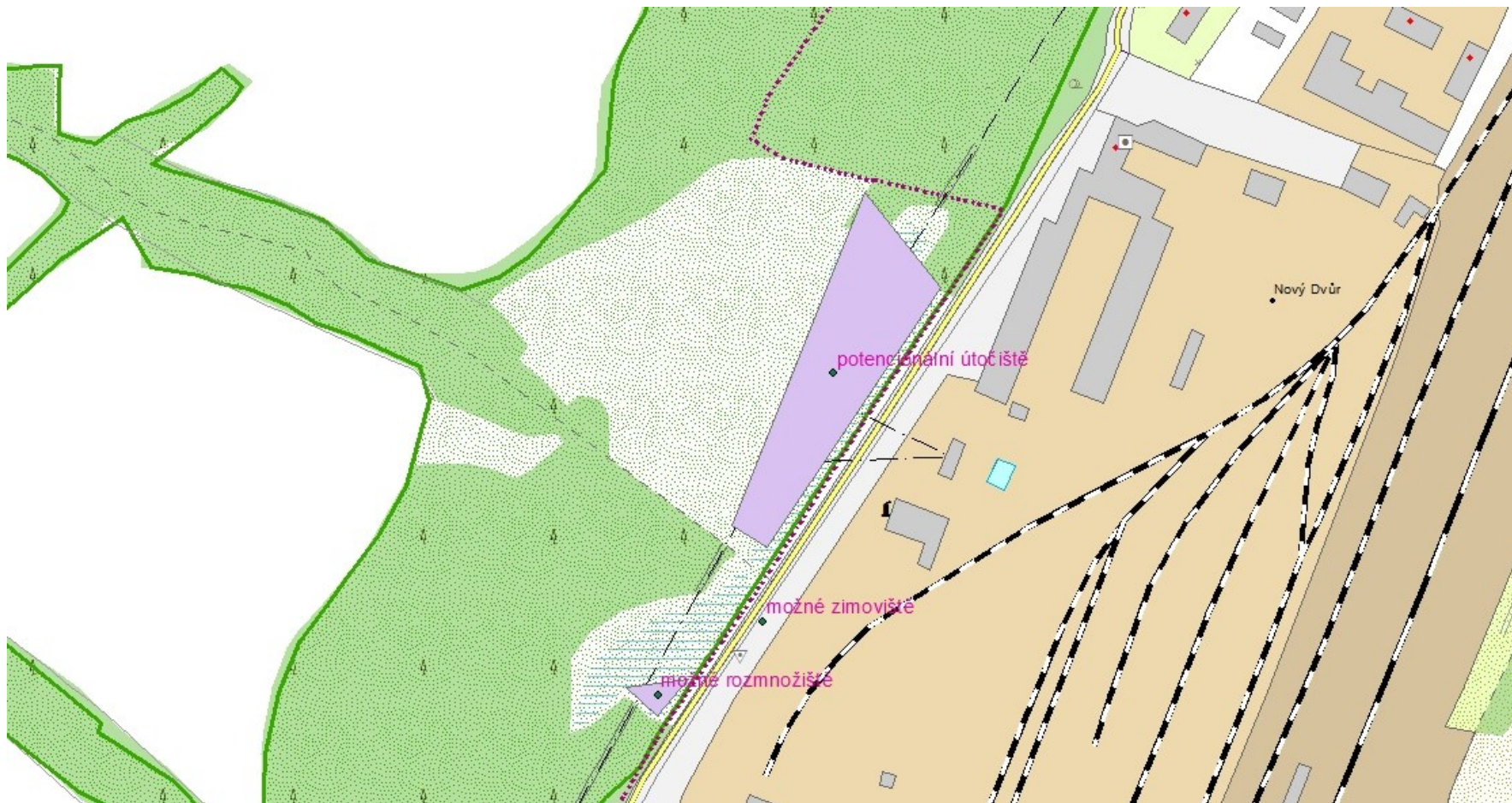
Vzhledem k vypuštění nemohla být pozorována přítomnost ryb. Okolní stromová vegetace byla zastoupena listnatými druhy hlavně dubem, bukem, olší, vrbou a platanem javorolistým. Z keřů se vyskytuje hojně svída, brslen a hloh. I přes ponechání pár menších tůňek v rybníku nebyl zpozorován ani jeden druh obojživelníka, tím pádem snůšky také ne. Hned vedle rybníku byla nalezena možná náhradní lokalita k rozmnožování, bohužel ani tam nebyla potvrzena přítomnost obojživelníků, i přes opětovnou návštěvu místa (16.3.2012, 18.3.2012, 24.3.2012). Menší nádrž ale vykazovala známky znečištění a zapáchala. Jako vhodné zimoviště připadá louka vedle silnice a řeka Odra protékající kolem. Na silnici vedle těchto vodních ploch nebyl nalezen žádný přejetý jedinec. Obojživelníci byli spatřeni na této lokalitě v hojném počtu minulý rok. Kdyby se správně prováděl management rybníku, což zahrnuje nemanipulování s hladinou od března do září (MIKÁTOVÁ, VLAŠÍN, 2002), možná by výsledek z této lokality mohl poukazovat na přítomnost obojživelníků.

### **Přemyšov**

Ve vodní nádrži u silnice a vedlejším mokřadu (obr. 5) nebyl, i přes vhodné podmínky a opětovné návštěvy (16.3.2012, 18.3.2012, 24.3.2012), spatřen žádný obojživelník a ani snůšky. Byl nalezen *Planorbis corneus*, ale nepotvrdila se přítomnost ryb.

Mokřad se 100 % pokryvností vegetace navazuje na litorální zónu vodní nádrže s obsahem vegetace 60% (obr. 6).





Obrázek 5: Lokalita Přerovec 1:2700 (Truchlá, 2012)



**Obrázek 6: Litorální a okolní vegetace v PR Přemyšov (Truchlá, 2012)**

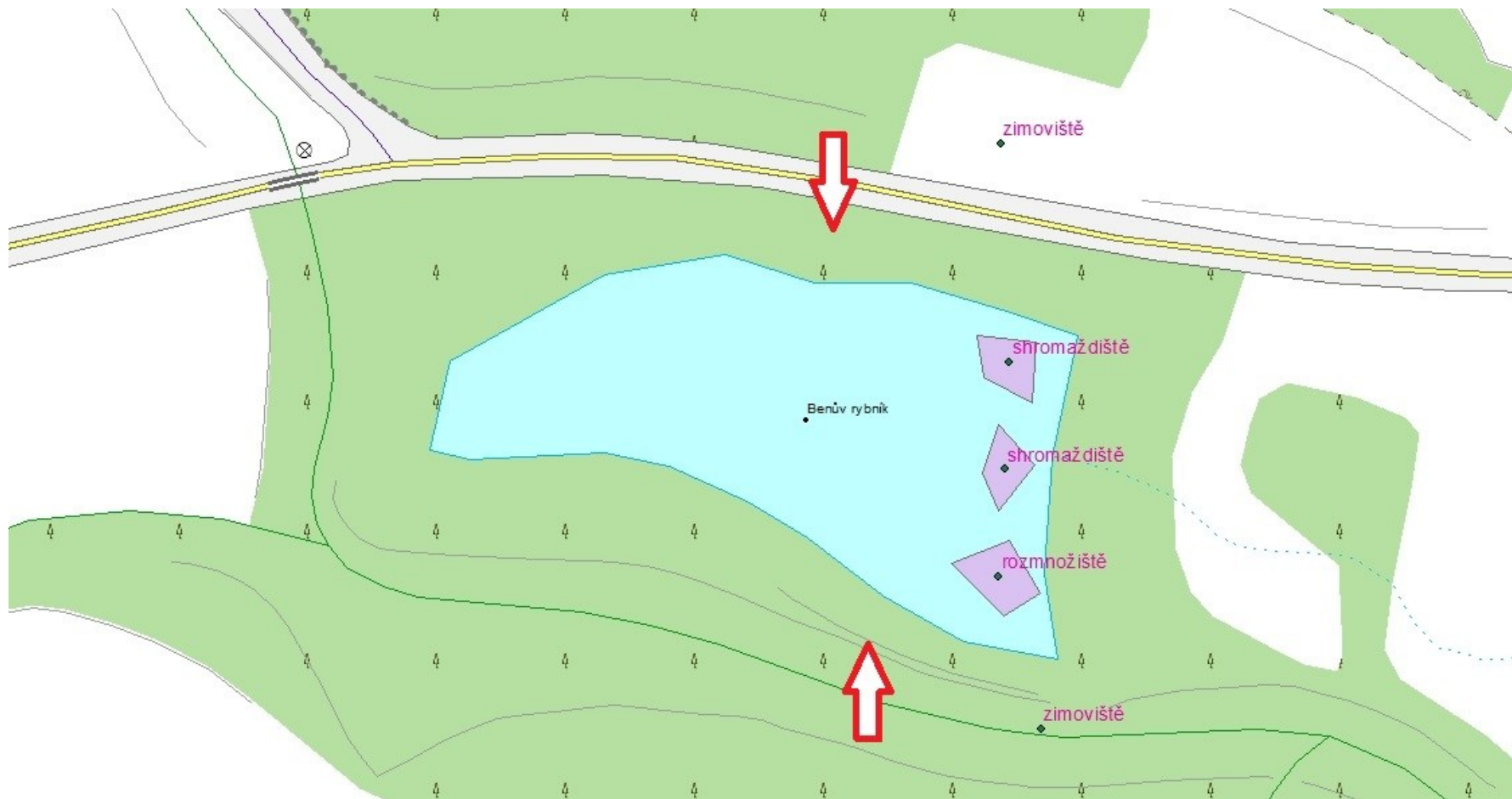
Na protější straně silnice se vyskytuje pás vegetace, který by mohl sloužit jako vhodné zimoviště. Jako útočiště na zimu by byl ale vhodnější lužní les v okolí mokřadu. Na silnici podél vodní nádrže nebyl spatřen žádný přejetý obojživelník, což by v případě potvrzení výskytu obojživelníků v mokřadu a nádrži mohlo znamenat jejich zimování v lužním lese a v drobných lesních tůňkách.

### **Klimkovice**

Na lokalitě (obr. 7) nikdy neprobíhaly záchranné transfery, i když byla v Zwachově Závěrečném vyhodnocení nejvýznamnějších tahových cest v MSK (2004) s počty stovek nalezených jedinců různých druhů obojživelníků.

V průzkumu Ing. Kvity byla vyřazena z hodnocení, pro zazemnění a zárůst rybníku. Benův rybník je celý zarostlý travním porostem (obr. 8) a rákosinami (litorál 100 % kromě jižní tůně, která je zarostlá tak 85 %), ale zbyly v něm 3 cenné tůňky.





Obrázek 7: Lokalita Klimkovice 1:1100 (Truchlá, 2012)





**Obrázek 8: Zarostlý Benův rybník (Truchlá, 2012)**

Při průzkumu v této lokalitě (24.3.2012) bylo napočítáno celkem 81 dospělých jedinců skokana hnědého. Někteří skokani se k rozmnožišti dostávali již v amplexu (obr. 9).



**Obrázek 9: Pár skokanů hnědých (*Rana temporaria*) v amplexu (Truchlá, 2012)**



Páření probíhalo v nejjižněji položené tůni v blízkosti listnatého lesa a bylo napočítáno 25 snůšek (obr. 10).



**Obrázek 10:** Skokani hnědí (*Rana temporaria*) při páření mezi již vzniklými snůškami (Truchlá, 2012)

Snůšky nebyly obalené bahnem nebo nánosem z tůňky, ani nabobtnané vodou, a dá se tedy předpokládat stejné stáří. V tůňkách byli nalezeni také jedinci plže *Planorbarius corneus* (obr. 11).

Bylo objeveno zimoviště na obou stranách silnice, jedná se o listnatý les s převahou dubu, buku a habru a o protékající potok kolem jižní tůňky.

Tah přes silnici zaznamenán z listnatého dubovo-bukového lesa, přibližně 12 jedinců skokana hnědého skončilo svou pout' na vozovce (obr. 12).

Na této lokalitě byl tah zaznamenán jako první ze všech zkoumaných území, z toho je možné usoudit, že tah teprve začal a jedinců zdržujících se v Benově rybníku za účelem rozmnožování bude mnohem více. Z důvodu zarůstání vodní plochy se vytvořily mělké



tůňky, které by byly vhodné díky litorálu, snadnému prohřátí a oslunění pro všechny druhy obojživelníků, kromě blatnice skvrnitě preferující hlubší nádrže.



Obrázek 11: Nalezený plž *Planorbarius corneus*



Obrázek 12: Nález přejetých jedinců u Benova rybníka (Truchlá, 2012)



## Odry

I přes rozsáhlou rybniční soustavu byl výskyt obojživelníků potvrzen jen v rybníku Trněný. Ke stejnému výsledku došel i Ing. Kvita (2010) a Zwach (2004) při hodnocení tahových cest v MS kraji. Rybníky Vraženský a Cíp byly dne 25.3.2012 vypuštěné, ale ve zbylých kalužích na dně byly zpozorovány olejové skvrny a znečištění jinými látkami kromě přítomného zápachu (viz. fotodokumentace příloha 3). I kdyby tyto rybníky měly napuštěnou vodu, nebyla by to právě díky znečištění (pravděpodobně přispělo i intenzivní hospodaření s živinami v rybníce) vhodná lokalita pro obojživelníky i přes bohatou litorální vegetaci. Emauzský rybník neměl téměř žádnou litorální vegetaci, kromě toho byly na břehu zpozorovány uhynulé kusy ryb (obr. 13)



**Obrázek 13:** Uhynulá ryba na břehu Emauzského rybníku (Truchlá, 2012)

U rybníku Travný sice byla vytvořena litorální zóna s vegetací, ale i přesto tam nebyl spatřen jediný obojživelník. Až rybník Trněný s litorální vegetací (20 %) na jižním břehu (obr. 14) přinesl důkaz o přítomnosti obojživelníků. Mezi rákosinami byli spatřeni skokani hnědí (*Rana temporaria*), celkem napočítáno 25 kusů (obr. 15).





Obrázek 14: Litorál a okolní vegetace rybníku Trněný (Truchlá, 2012)



Obrázek 15: Skokan hnědý (*Rana temporaria*) v litorální zóně rybníku Trněný (Truchlá, 2012)

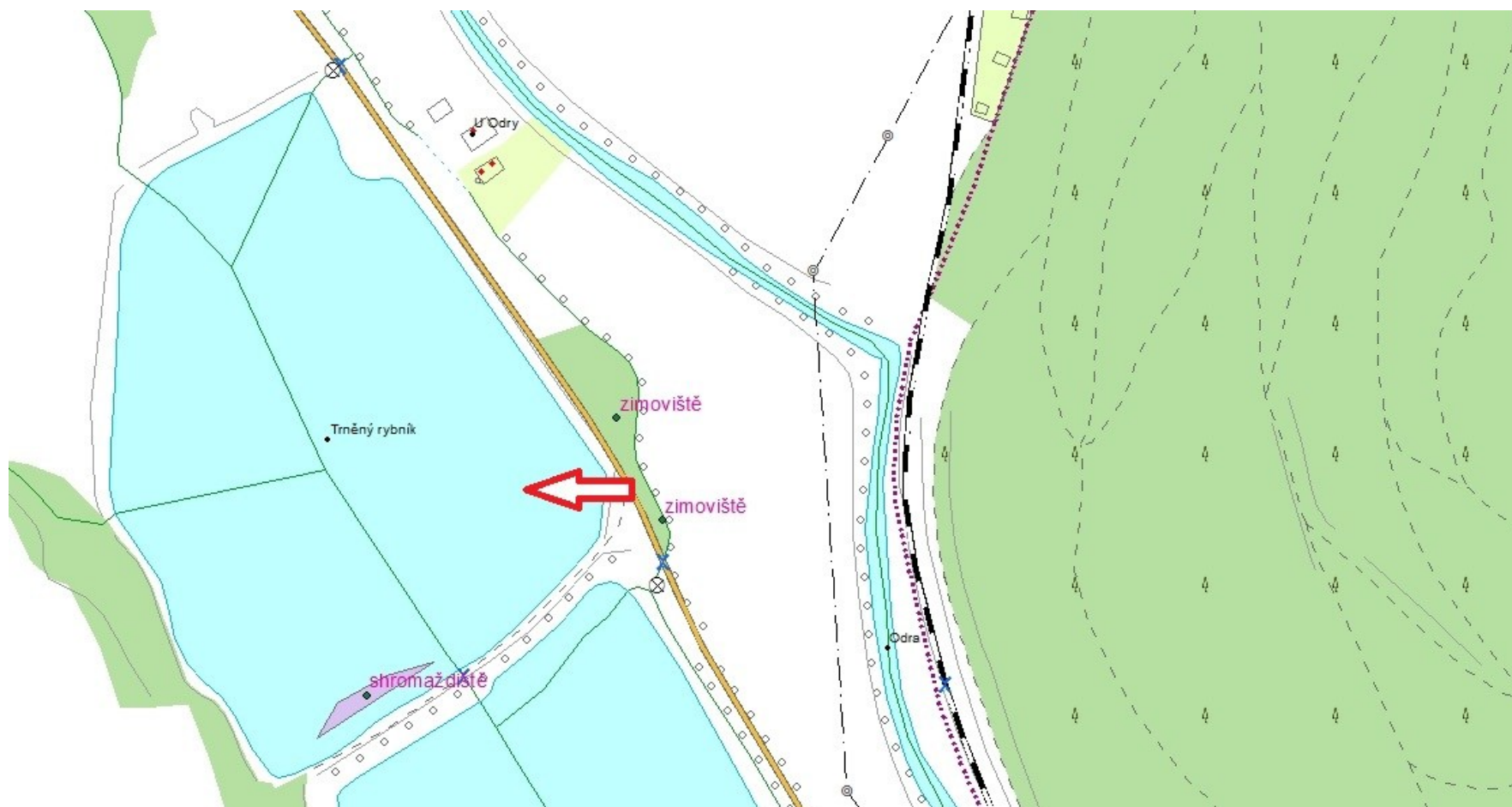


Pravděpodobně šlo o samečky, kteří teprve na páření čekali. Jarní masový tah na lokalitě zřejmě teprve proběhne. Ve vodě nebyly nalezeny snůšky. Ve vodní nádrži se vyskytovaly ryby a plž *Viviparus contectus*. Přejetí jedinci, zřejmě také skokana hnědého, se nacházeli na přelomu rybníku Travný a Trněný v počtu 20 kusů (obr. 16).



**Obrázek 16: Přejetá samička skokana hnědého (*Rana temporaria*) s vajíčky (Truchlá, 2012)**

Zimoviště (obr. 17) představuje pás vegetace podél silnice a potok tekoucí pod silnicí do rybníku Travný. V případě nárůstu populace by se mohly vytvořit fóliové zábrany navádějící obojživelníky k tunelu pod silnicí s tekoucí stružkou, aby se dostali bezpečně na druhou stranu k rozmnožišti. Adekvátním řešením by bylo také vytvoření náhradní menší nádrže na straně zimoviště.



Obrázek 17: Lokalita Odry 1:3000 (Truchlá, 2012)



## Heřmánky

Lokalita (obr. 21) byla navštívena dne 25.3.2012 na základě informací z MěÚ Odry, že zde dochází ke kolizi obojživelníků s dopravou. Přejetí jedinci obojživelníků, pravděpodobně skokan hnědý (*Rana temporaria*), byli nalezeni v počtu 8 kusů na silnici (obr. 18).



**Obrázek 18: Přejetý jedinec na silnici v obci Heřmánky (Truchlá, 2012)**

V jednom případě by rozmnožištěm mohl být bezejmenný potok s litorálem 15 %, v druhém Heřmanický potok a třetí možností rozmnožování by byla menší nádrž nacházející se do 50 metrů od silnice.

Zimovištěm mohou být jak oba zmiňované potoky, tak listnatý les v okolí s převahou dubu. Možnost zimování by mohla nabízet i řeka Odra protékající obcí (obr. 19).

Nejbližším vodním útvarem k silnici je stružka (obr. 20), protékající po celé její délce, v obci. Voda v ní je ale zakalená a vyskytují se tam velké nánosy řas a vegetace, i tam by mohli přebývat obojživelníci v případě nenalezení vodního zdroje. Všichni přejetí jedinci byli na vozovce totiž v těsné blízkosti této stružky.

Kromě přejetých jedinců ale nebylo identifikováno ani rozmnožiště ani zimoviště a ani ve stružce nebyl potvrzen nález obojživelníků.



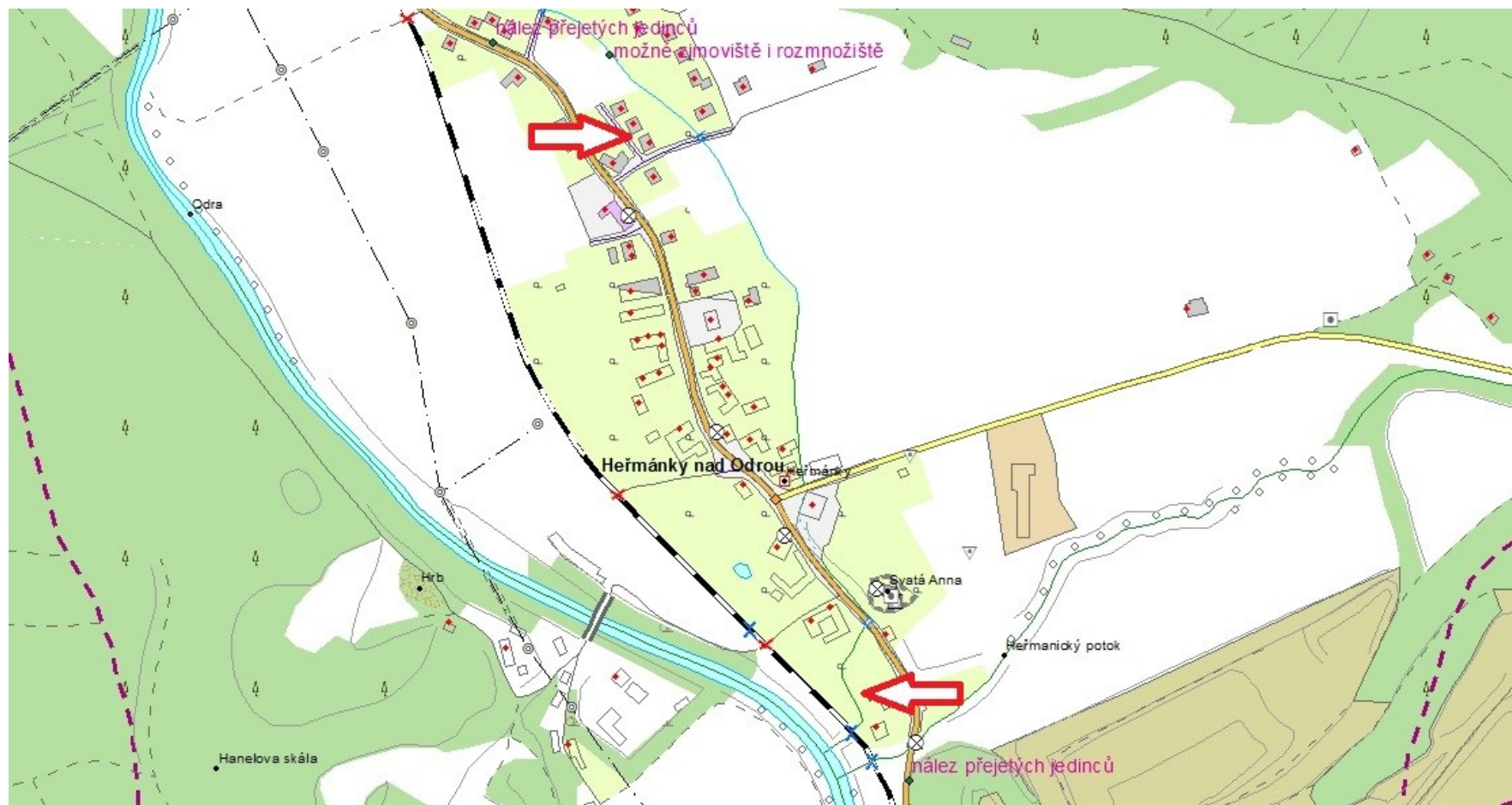


**Obrázek 19: Řeka Odra protékající obcí Heřmánky jako možné zimoviště (Truchlá, 2012)**



**Obrázek 20: Stružka protékající obcí souběžně se silnicí (Truchlá, 2012)**





Obrázek 21: Lokalita Heřmánky 1:4800 (Truchlá, 2012)

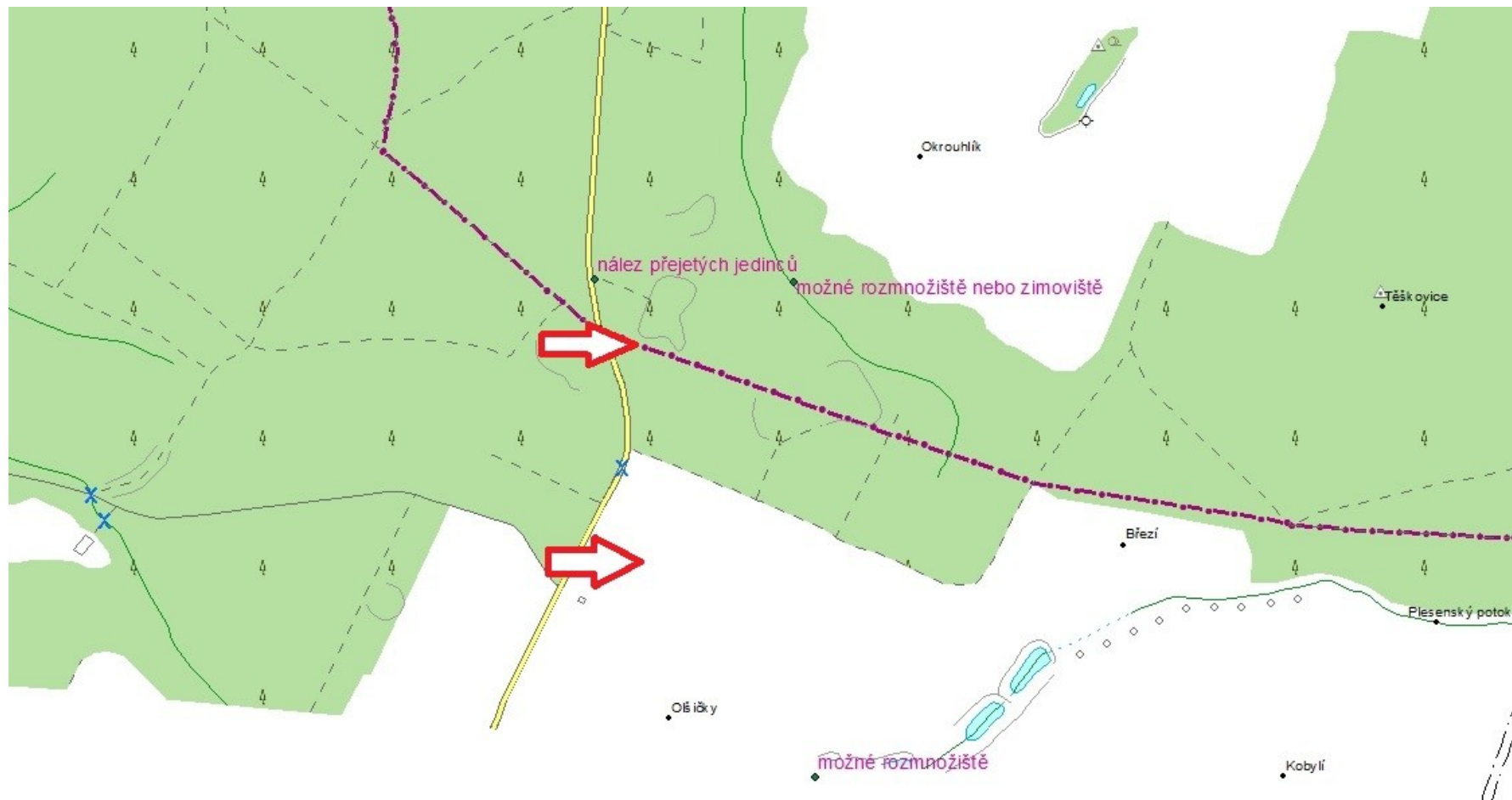
### Háj ve Slezsku – Velká Polom

Lokalita (obr. 23) se nachází v blízkosti místa, kde jsou každoročně prováděny transfery obojživelníků Háj ve Slezsku – Hrabyně. Návštěva lokality proběhla ve dnech 29.3.2012 (silné ochlazení a srážky) a 9.4.2012 (teplota 4°C, slunečno). Silnici obklopuje z obou stran smíšený les, který by z hlediska zachovávající vlhkosti byl ideální tahovou cestou pro obojživelníky. Na silnici byli nalezeni 1. den pouze 3 jedinci, 2. den sledování nalezených už 8 žab (obr. 22).



**Obrázek 22:** Přejetý jedinec, zřejmě *Rana temporaria* (Truchlá, 2012)

V okolí se nachází klidný lesní potok, který by mohl představovat rozmnožiště, stejně jako rybníčky v poli. Rybníčky v poli nejsou ale vhodným rozmnožištěm, už z hlediska splachů ze zemědělské půdy. Ani na jednom místě však nebyla potvrzena přítomnost obojživelníků nebo dokonce jejich rozmnožování.



Obrázek 23: Lokalita Háje ve Slezsku - Velká Polom 1:6000 (Truchlá, 2012)



## Bohuslavice

Vybraný rybník Chobot (obr. 26), navštíven 29.3.2012, byl vlivem nevhodného managementu vypuštěný. Silnice je z obou stran obklopena rybníky, před kterými se nachází pás vegetace s listnatými stromy (obr. 24). I přes vypuštěný rybník, byli na vozovce nalezeni přejetí jedinci v počtu 5 kusů (obr. 25).

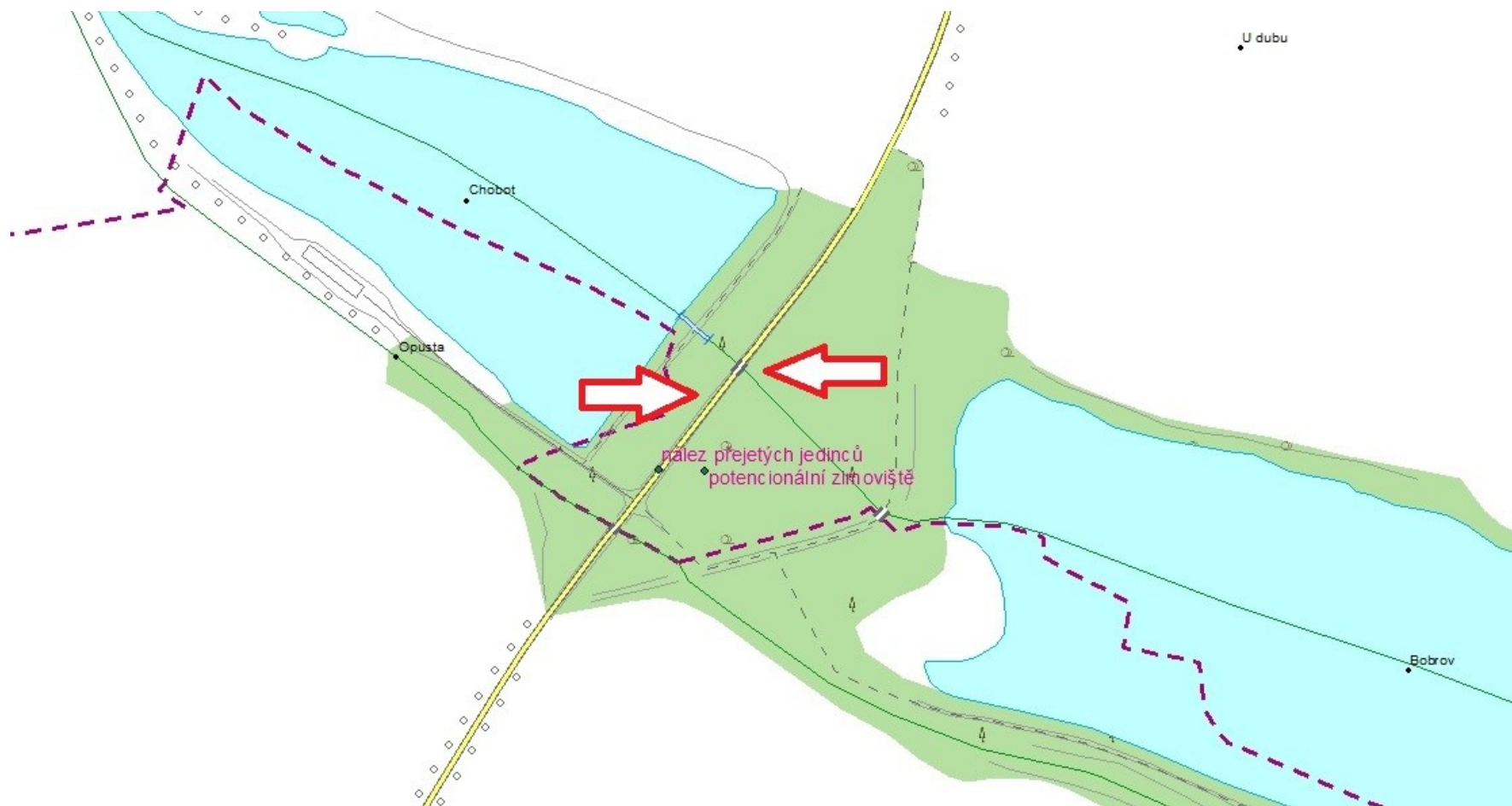


Obrázek 24: Pás listnaté vegetace mezi rybníkem v pozadí a silnicí (Truchlá, 2012)



Obrázek 25: Nález přejetího jedince na silnici v obci Bohuslavice u rybníku Chobot (Truchlá, 2012)





Obrázek 26: Lokalita Bohuslavice 1:3000 (Truchlá, 2012)

Vegetace, podél silnice s listnatými stromy, by představovala ideální zimoviště pro obojživelníky zimující na souši.

Skokan hnědý nacházející se mezi listnatým opadem zřejmě mířil k vypuštěnému rybníku, mohl v této vegetaci zimovat, nebo se jen chránil před chladnějším počasím (obr. 27).



**Obrázek 27: Skokan hnědý (*Rana temporaria*) putující k rybníku (Truchlá, 2012)**

Rozmnožiště nalezeno nebylo. Vzhledem k vlivu počasí byla většina jedinců zřejmě ještě schována ve svých zimních úkrytech. Na dně rybníka nebyl nalezen ani jeden vodní měkkýš, což by mohlo poukazovat na chudší potravní zdroj pro obojživelníky. Tím pádem by nepatřila tato nádrž k preferovaným.

### **Dolní Benešov**

Na silnici, před rybníkem Přehyně (obr. 30), se 29.3.2012 našli 3 přejetí obojživelníci. Rybník s litorálem 20 % (obr. 28) by mohl představovat vhodné rozmnožiště i přes přítomnost ryb. Smíšený les (obr. 29), na protější straně vozovky, by splňoval požadavky obojživelníků zimujících na souši. V rybníku ani v sousedním lese nebyl nalezen žádný obojživelník. Ani přítomnost vodních plžů nebyla prokázána. Nádrž nebude zřejmě tedy patřit k nejpreferovanějším v okolí.



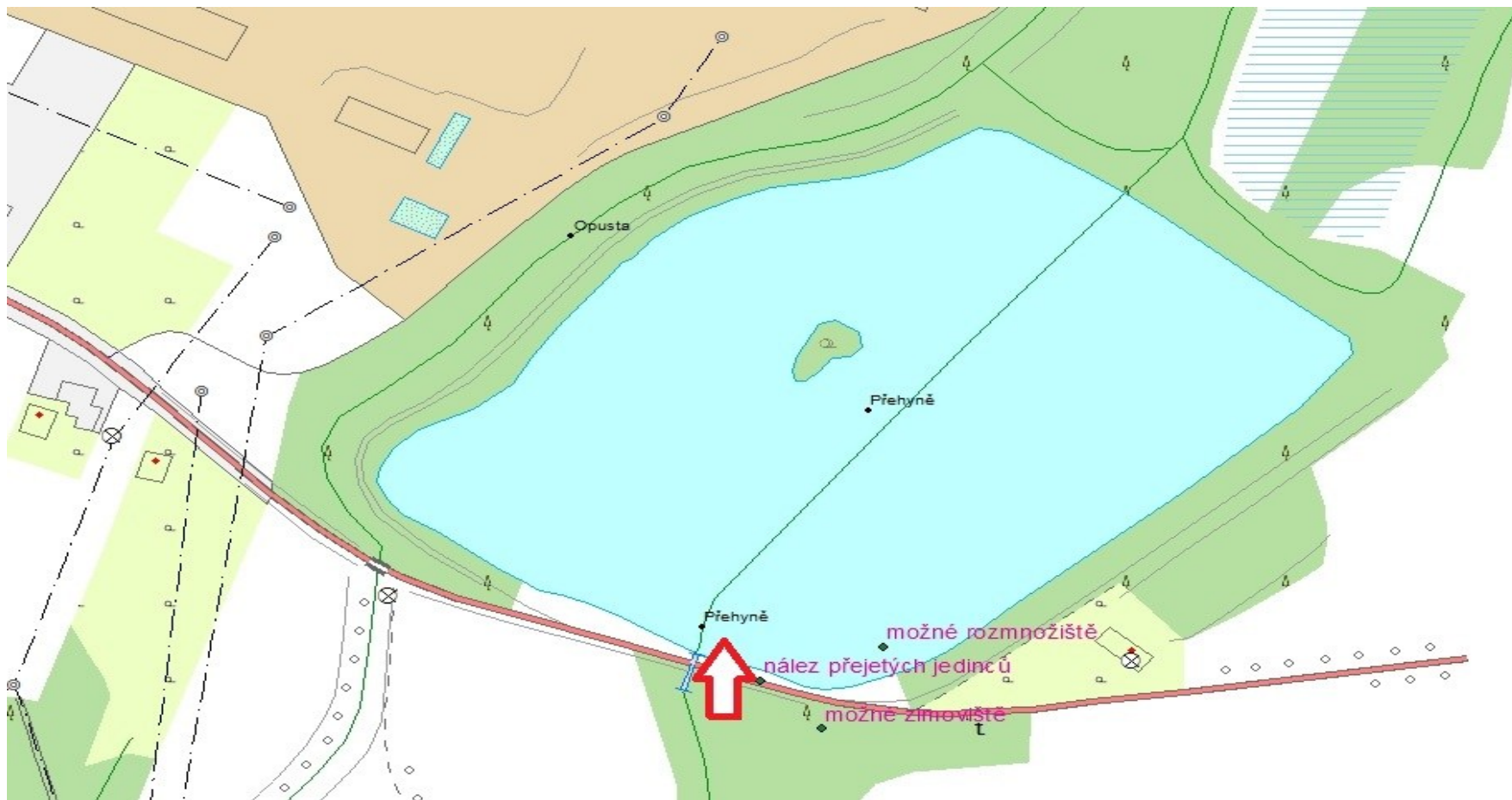


**Obrázek 28: Rybník Přehyně s litorální vegetací (Truchlá, 2012)**



**Obrázek 29: Smíšený les jako možné zimoviště pro obojživelníky u rybníku Přehyně (Truchlá, 2012)**





Obrázek 30: Lokalita Dolní Benešov 1:2400 (Truchlá, 2012)



## Dobroslavice

Na lokalitě se vyskytují 2 nádrže (obr. 34), kde byla zjištěna přítomnost obojživelníků, Poštovní a Komorový rybník. V obou rybnících byli prokázáni plži *Planorbarius corneus*, *Viviparus contectus*, *Lymnaea stagnalis*, což poukazuje na bohatost potravních zdrojů po obojživelníky.

Poštovní rybník (obr. 31) má vytvořenou litorální zónu s vegetací pokrývající 25 %, kde byli také nalezeni 2 skokani hnědí (*Rana temporaria*).



**Obrázek 31: Poštovní rybník s litorální vegetací (Truchlá, 2012)**

Na silnici vedoucí kolem břehu rybníka, sousedící s listnatým lesem (mohl by představovat zimoviště, ale nebyl nalezen žádný zimující jedinec), byli přejetí 4 jedinci (obr. 32).

Vedlejší rybník Komorový má vegetací pokrytou jen 15 % litorálu, ale vyskytují se zde potopené kmeny stromů (obr. 33), sloužící jako úkryt pro živočichy. Na silnici nález 3 kusů přejetých obojživelníků, kteří mohli táhnout z pole naproti rybníku. Zemědělské orné pozemky jsou ale pro obojživelníky velkou překážkou, je tedy pravděpodobnější zimování v pásu vegetace u cesty (což by vzhledem k nálezu pouhých 3 přejetých žab bylo přijatelnější zimoviště).





**Obrázek 32:** Přejetý jedinec obojživelníka, ze kterého vznikl, po pár hodinách na frekventované silnici, mastný flek (Truchlá, 2012)



**Obrázek 33:** Komerový rybník s potopenými kmeny stromů jako úkrytem pro obojživelníky (Truchlá, 2012)



Obrázek 34: Lokalita Dobroslavice 1:2000 (Truchlá, 2012)



## Rychvald

Na území obce byly vybrány 2 rybníky, Malý Cihelník (obr. 40) a Dolní rybník (obr. 41), sousedící se silnicí. Na vozovce u rybníku Malý Cihelník s litorálem 15 % (obr. 35) se našli 2 přejetí jedinci zřejmě skokanů hnědých (obr. 36).



**Obrázek 35:** Litorální pásmo s vegetací rybníku Malý Cihelník (Truchlá, 2012)



**Obrázek 36:** Zbytek obojživelníka na frekventované silnici v Rychvaldu (Truchlá, 2012)

Zimoviště nebylo prokázáno, ale mohl by jím být pás vegetace u cesty nebo lužní les. Větší pravděpodobnost zimoviště ale má lužní les ležící na stejné straně silnice jako rybník.



Lužním lesem protéká také menší potůček, kde by mohly zimovat vodní druhy obojživelníků. V rybníku byl nalezen plž *Viviparus contectus*. Ve vodě nebyl zjištěn žádný obojživelník.

Dolní rybník má také porost litorální vegetace 15 % (obr. 37), ve kterém bylo vizuálně napočítáno 10 kusů skokana hnědého (*Rana temporaria*). Na silnici se vyskytovalo 6 kusů přejetých žab, zřejmě se jednalo opět o skokany (obr. 38).



**Obrázek 37: Litorální vegetace Dolního rybníku (Truchlá, 2012)**



**Obrázek 38: Více kusů přejetých obojživelníků na frekventované silnici v obci Rychvald (Truchlá, 2012)**



Tah vede z listnatého porostu naproti rybníku (obr. 39), s převahou dubu. V lesíku se vyskytují podmáčená místa s menšími tůňkami, které by mohly sloužit jako zimoviště vodním druhům, ale neprokázáno.



**Obrázek 39: Listnatý les naproti Dolního rybníku (Truchlá, 2012)**



Obrázek 40: Lokalita Rychvald Malý Ciheník 1:1000 (Truchlá, 2012)



Obrázek 41: Lokalita Rychvald Dolní rybník 1:1000 (Truchlá, 2012)



I když některé lokality byly ohraničeny z jedné strany silnicí, a z druhé železnicí, přesto tah na železničních kolejích nebyl zaznamenán. Možným vysvětlením je jednak nepřekonatelnost překážky v podobě hrubého šterku podle Zwacha (2009) a také nižší intenzita železniční dopravy vzhledem k automobilové.

V příloze 3 se nachází fotodokumentace, která ještě blíže charakterizuje některé lokality.

## 5 SHRNUTÍ A DISKUZE

Fragmentace lokalit a intenzivní hospodaření jak na zemědělské půdě, tak v nádržích jsou hlavními problémy decimující obojživelníky. Oddělování biotopů, nutných pro život obojživelníků, se dá pomocí vhodných ochranných prostředků (transfer, náhradní nádrž na rozmnožování, podchod atd.) alespoň částečně zmírnit.

V Moravskoslezském kraji se vyskytují téměř všechny druhy obojživelníků, kromě ropuchy krátkonohé (*Epidalea Calamita*). Důvodem její absence v kraji je nedostatek míst s periodickými inundačními tůňemi. Nebezpečím pro tento kriticky ohrožený druh je odvodňování krajiny, které vede k poklesu podzemní vody, čímž periodické tůně vysychají, stejně jako jsou ničeny sukcesním zarůstáním. Ostatní obojživelníci jsou zastoupeni od dubového vegetačního stupně.

Hlavními podmínkami využívání nádrže pro rozmnožování jsou:

- přítomnost litorální vegetace, kterou většina druhů upřednostňuje, ale jsou i druhy jako *Rana temporaria*, které se spokojí i s litorálním pásmem bez vegetace
- mělkost vodní nádrže, jakou vyžadují takřka všechny druhy kromě *Pelobates fuscus*, upřednostňující spíše hlubší litorály s vysoko stébelnatou vegetací
- oslunění nádrže ve spojení s prohřátím vody, kde se mohou obojživelníci vyhřívat
- přítomnost ryb, což ale není vždy důvodem pro neobsazení nádrže, protože právě litorální vegetace odděluje a chrání jak dospělé jedince, tak i snůšky před napadením
- hospodaření na rybníce, představuje limitující faktor pro výskyt obojživelníků ve znečištěných vodách statkovými hnojivy
- tah k nádrži by neměl vést přes místo bez vegetace, protože vlivem přímého slunečního svitu hrozí vysušení
- blízkost zimoviště do 500 metrů od nádrže – pro vodní druhy potok nebo stružka, pro zemní druhy většinou listnaté lesy tedy dubo – habrové háje

V Moravskoslezském kraji je pro tento rok evidováno 8 lokalit, kde se provádí záchranné transfery. I přesto, že se transfery konají už od roku 2003 (v příloze 2 jsou uvedeny lokality transferů od roku 2003 do roku 2012), došlo celoplošně k poklesu obojživelníků v kraji (graf 1).

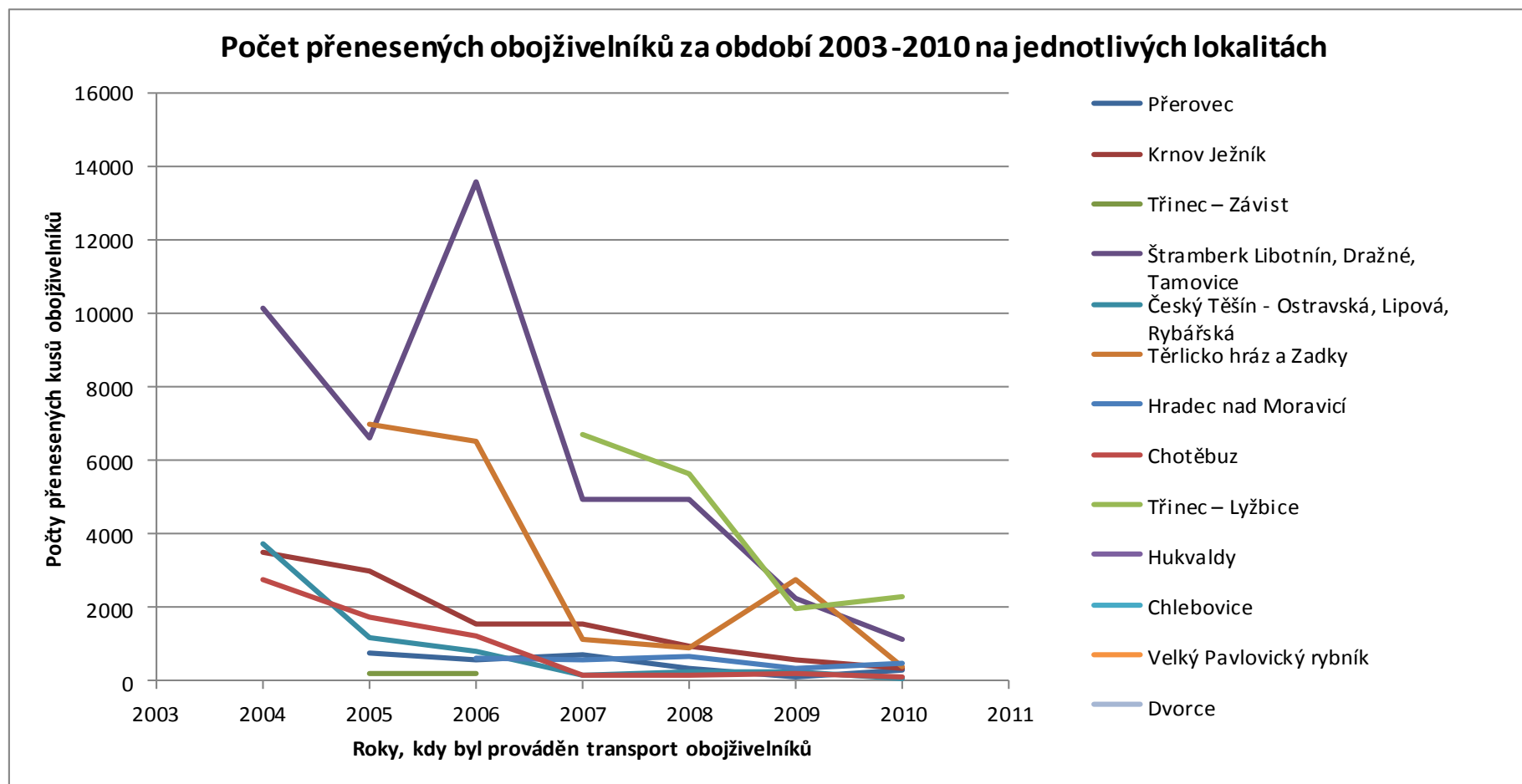
Modelová území pro potvrzení výskytu obojživelníků a důkazu jejich habitatových preferencí byla vybrána podle hlavních kritérií vzdálenosti vodní nádrže nebo jiné vodní plochy do 500 metrů od silnice a nezařazení lokality do záchranného transferu MSK.

Bylo vybráno 10 lokalit, splňující tyto 2 podmínky. Výsledky z průzkumu zvolených území jsou uvedeny v příloze 1. Z 10 lokalit byla potvrzena přítomnost obojživelníků na 8 místech. Výběr lokalit byl tedy z 80 % úspěšný a obojživelníci se zde vyskytují. Vzhledem k brzkému datu návštěv od 16.3.2012 – 9.4.2012 a kolísavému počasí, tahy na všech místech ještě nezačaly. A to může být důvodem negativního výsledku na lokalitách Polanka nad Odrou a Přemyšov. Na lokalitách byly potvrzeny vhodné podmínky pro obsazení nádrže. U všech (kde se nacházeli obojživelníci) se vyskytovala litorální zóna s vegetací. V některých nádržích se našli vodní plži evokující dostatek potravních zdrojů pro obojživelníky. Vodní nádrže byly většinou zarybněné, ale i tak tam obojživelníci přebývali a chystali se k rozmnožování. Lokalita Klimkovice s nálezem 81 jedinců skokana hnědého a 25 snůšek deklarovala nárůst populace na tomto stanovišti. Úmrtnost na silnici v Klimkovicích se blížila 25 %, bylo by vhodné lokalitu sledovat a v případě překročení úmrtnosti zavést ochranná opatření. V tomto případě by mohlo posloužit naváděcí zařízení a následný transfer. Lokalita Odry je dlouhodobou záležitostí při střetu obojživelníků s dopravou, ale populace tam není příliš silná. Pokud by došlo k nárůstu populace a úmrtnost na silnici představovala více než 25 %, bylo by možné vytvořit pomocí fóliových zábran naváděcí systém vedoucí do tunelu, kterým protéká potok napájející rybník Travný a vytvořit tak nenákladný podchod pod silnicí.

I přes vhodnost podmínek na lokalitách byli nalezeni pouze skokani hnědí, kteří jsou prvními obojživelníky opouštějící zimoviště, z čehož lze usuzovat, že tah všech druhů ještě nezačal.

Při mapování v ArcInfo by se daly vyselektovat vrstvy (např. výškopis zjištění depresních sníženin, mapa biotopů, mapa vegetace) charakterizující vhodné podmínky pro obojživelníky v blízkosti komunikací. V mapě by se pak vytvořila vrstva ukazující tyto

kritické úseky, které by pak stačilo opakovaně navštívit v době jarní migrace a vyvrátit nebo potvrdit nový rizikový úsek při střetu dopravy s obojživelníky.



Graf 1: Počet přenesených obojživelníků za období 2003-2010 na jednotlivých lokalitách (Data za závěrečných transferů 2003-2010, depon. in Krajský úřad Moravskoslezského kraje)



## 6 ZÁVĚR

Vzhledem k výsledkům průzkumu (v příloze 1) na vybraných lokalitách lze potvrdit názor pana Zwacha (2009), že obojživelníci jsou při jarních tazích ovlivňováni značně meteorologickými podmínkami a při ochlazení se probíhající tah zmírňuje nebo zcela zastavuje.

Pro výzkum lokalit z hlediska rizika ovlivnění dopravou je možné použít následující metodiku, která byla ověřena na vymezených 10 lokalitách uvedených v kapitole 4 – Výsledky.

Ke střetům obojživelníků s dopravou může docházet na místech, kde jsou vodní plochy vzdálené do 500 metrů od dopravní komunikace. Pokud místo splňuje tuto podmínku vzdálenosti, je nutné provést průzkum na dané lokalitě v době jarní migrace a zodpovědět, zda splňuje alespoň polovinu níže uvedených parametrů. Důležitými parametry místa vhodného pro rozmnožování obojživelníků je přitom:

- přítomnost litorální vegetace
- mělkost vodní nádrže nebo alespoň dostatečně vyvinuté litorální pásmo s postupným sklonem dna
- oslunění nádrže
- nepřítomnost ryb
- hospodaření na rybníce, je nutné si všímat nevhodného např. přihnojování, odbahňování nádrže, regulace vodní hladiny v období března-září, znečištění vodní plochy a jejího okolí
- okolí vodní plochy (zarostlé vegetací nebo holé pole)
- blízkost vhodného zimoviště

Pokud je lokalita prozkoumána a jsou upřesněny její parametry, je možné vyhodnotit diverzitu tohoto území (podle toho, kolik je tam druhů obojživelníků), preferenci druhů na nějaké stanoviště (podle toho kde se jaký druh vyskytuje nejčastěji) a hojnost místa (podle toho kolik je tam napočítáno jedinců).

Úspěch metodiky je odvíjen od četnosti návštěv. Čím více návštěv, tím více je umožněn přesnější a důkladnější průzkum, který se může rozšířit na zpětný tah z místa rozmnožiště na letní lokality a na tah juvenilů. Při vhodném propojení této metodiky s mapovým programem ArcInfo, lze tyto lokality předem vyselektovat.

Na místech, kde bude docházet vlivem dopravní infrastruktury ke ztrátám nad 25% početnosti populace, je vhodné zavést některé ze záchranných opatření probraných v kapitole B - Obojživelníci a doprava.

Průzkum vybraných lokalit bude pokračovat i nadále a aktuální výsledky budou prezentovány při obhajobě této práce.

Cíl práce, tedy vytvoření metodiky a její ověření na vymezených místech byl splněn.

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADAMEC, V. *Ekologické aspekty železniční dopravy* [online]. VŠB – TU Ostrava, Strojní fakulta. Poslední aktualizace 2011 (citace 2012-3-21). Dostupné z: <<http://projekt150.havvel.cz/node/143>>.

ANDĚL P. *Fragmentace krajiny a proces EIA* [online]. EIA-IPPC-SEA, Ročník XIV, číslo 2/2009. Vydáno 2009 (citace 2011-4-10). Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/E4021F6D7EA066B9C12575BB00416372/\\$file/OVV-EIA\\_02-20090519.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/E4021F6D7EA066B9C12575BB00416372/$file/OVV-EIA_02-20090519.pdf)>.

ANDĚL P., HLAVÁČ V. *Metodická příručka k zajišťování průchodnosti dálničních komunikací pro volně žijící živočichy*. Praha, AOPK ČR, 2001: s. 51

ANDĚL P., HLAVÁČ V. *Mosty přes vodní toky – ekologické aspekty a požadavky, Metodická příručka*. Praha, AOPK ČR, 2008: 19 pp.

AOPK. *Mapový server MapoMat* [online]. Poslední aktualizace 2012 (citace 2012-3-29). Dostupné z: <<http://mapy.nature.cz/>>.

ARAK, A. *Sexual selection by male-male competition in natterjack toad choruses* [online]. Nature 306. Vydáno 1983-11-17 (citace 2011-8-10). Dostupné z: <<http://www.nature.com/nature/journal/v306/n5940/abs/306261a0.html>>.

BEE, M. A., et al. *Size assessment in simulated territorial encounters between male green frogs (*Rana clamitans*)* [online]. Behaviour, Ecology and Sociobiology 45. Vydáno 1999 (citace 2011-8-10). Dostupné z: <<http://www.jstor.org/pss/4601592>>.

BEGON, M., et al. *Ekologie: Jedinci, populace, společenstva*. 1. vydání, Olomouc. Vydavatelství univerzity Palackého, 1997: 949 pp.

BEKKER, J.G., et al. *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions* [online]. Vydáno 2003 (citace 2011-8-10). Dostupné z: <<http://www.iene.info/cost-341/COST%20341-handbook.pdf>>.

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU. *COST 341 Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou* [online]. Poslední aktualizace 2000-3-23 (citace 2011-8-2). Dostupné z: <<http://old.cdv.cz/text/projekty/cost/cost-341.htm>>.

CUSHMAN S. A. *Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus* [online]. Biological Conservation 128. Vydáno 2005-10-26 (citace 2012-2-11). Dostupné z: <[http://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_other/rmrs\\_2006\\_cushman\\_s001.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrs_2006_cushman_s001.pdf)>.

DAVIES, N. B., HALLIDAY, T. R. *Deep croaks and fighting assessment in toads Bufo Bufo* [online]. Nature 274. Vydáno 1978-9-17 (citace 2011-8-10). Dostupné z: <<http://www.nature.com/nature/journal/v274/n5672/abs/274683a0.html>>.

DENTON, J., BEEBEE, T. *Palatability of anuran eggs and embryo*. Amphibia- Reptilia, 12, 1991: s. 111- 114

DUCEY P., GIBBS J., WOLTZ H. *Road crossing structures for amphibians and reptiles: Informing design through behavioral analysis* [online]. Biological Conservation, Volume 141, Issue 11. Vydáno 2008-11 (citace 2011-8-10). Dostupné z: <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6V5X-4THJ6GR-2&\\_user=10&\\_coverDate=11/30/2008&\\_rdoc=1&\\_fmt=high&\\_orig=search&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_searchStrId=1283664874&\\_rerunOrigin=google&\\_acct=C000050221&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=10&md5=3bc66e818739311831c39b36ecba62d8](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V5X-4THJ6GR-2&_user=10&_coverDate=11/30/2008&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1283664874&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=3bc66e818739311831c39b36ecba62d8)>.

HELDS, T., BUCHWALD, E. *The effect of road kills on amphibian populations* [online]. Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh. Vydáno 2001 (citace 2012-3-6). Dostupné z: <<http://agenda21.provgo.eu/wp-content/files/GRUPPI/Biodiversita/gestione%20impatti%20antropici/IMPATTI%20INFR ASTRUTTURE/viarie/the%20effect%20of%20road%20kills%20on%20amphibian%20populations%20Hels%20&%20Buchwald.pdf>>.

FOLTÁNEK, M. *Bakalářská práce: Vyhodnocení migračního potenciálu krajinných prvků vybraného území na základě analýzy stop živočichů* [online]. Poslední aktualizace 2011 (citace 2011-8-2). Dostupné z: <[http://is.muni.cz/th/324169/prif\\_b/BakalarskaPraceMartinFoltanek.txt](http://is.muni.cz/th/324169/prif_b/BakalarskaPraceMartinFoltanek.txt)>.

GRANT ADVISOR, s.r.o. *V obci Těrlicko vybudovali nové podchody pro obojživelníky* [online]. Vydáno 2011-11-8 (citace 2011-3-18). Dostupné z:

<<http://www.dotaceonline.cz/Default.aspx?WCI=htmHome&WCU=CBC=View,DSCODE=J4BGRCZP,NEWSITEMID=96-N5726>>.

HANEL L. a kol. *Ochrana živočichů v ČR – příručka pro ochránce přírody č.2*. Praha, ÚVR ČSOP, 1992: s. 73-89

HILTY, J. A., LIDICKER, W. Z Jr, MERENLENDER, A. M. *Corridor Ecology: The Science and Practice of Linking Landscapes for Biodiversity Conservation*. Washington, DC. Island Press, 2006: 345 pp.

HUSÁKOVÁ, J., SÁDLO, J., VĚTVIČKA, V. *Vojenské výcvikové prostory a příroda. II. Území extrémně zničená*. Ochrana Přírody, č. 47, Praha, 1992: s. 67–71.

JACKSON, S. D. *Overview of transportation related wildlife problems* [online]. University of Massachusetts. Vydáno 1999 (citace 2012-3-10). Dostupné z: <<http://www.tpr.alberta.ca/parks/kananaskis/creilg/Jackson.pdf>>.

JACKSON, S. D. *Proposed Design et Considerations for Use of Amphibian et Reptile Tunnels in New Englet* [online]. University of Massachusetts Amherst. Vydáno 2003 (citace 2012-3-10). Dostupné z: <[http://extension.umass.edu/nrec/images/stories/linked\\_content/pdf\\_files/herp\\_tunnels.pdf](http://extension.umass.edu/nrec/images/stories/linked_content/pdf_files/herp_tunnels.pdf)>.

KARNS, D. *Field Herpetology: Methods for the Study of Amphibians and Reptiles in Minnesota* [online]. James Ford Bell Museum of Natural History. University of Minnesota. Vydáno 1986-8-17 (citace 2012-3-6). Dostupné z: <[http://files.dnr.state.mn.us/eco/nongame/projects/consgrant\\_reports/1986/1986\\_karns.pdf](http://files.dnr.state.mn.us/eco/nongame/projects/consgrant_reports/1986/1986_karns.pdf)>.

KVITA, D. *Závěrečná zpráva – Aktualizace informací o výskytu rozmnožišť a migračních tras žab v Moravskoslezském kraji*. Vydáno 12-2010. (Depon. in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje).

LESBARRÈRES D., LODÉ T., MERILÄ J. *What type of amphibian tunnel could reduce road kills?* [online]. Cambridge journal. Volume 38, Issue 2. Vydáno 2004-5-12 (citace 2011-10-11). Dostupné z: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=220215#>>.



LESBARRÈRES D., PAGANO A., LODÉ T. *Inbreeding and road effect zone in a Ranidae: the case of Agile frog, Rana dalmatina Bonaparte, 1840*. R. C. Biologies 326. Vydáno 2003-8 (citace 2012-2-8). Dostupné z: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14558452>>.

MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M. *Ochrana obojživelníků*. Brno, Ekocentrum Brno, 2002: 136 pp

MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M. *Obojživelníci a doprava*. Brno, Ekocentrum Brno, 2004: 99 pp

PIHA H. *Impacts of Agriculture on Amphibians at Multiple Scales* [online]. University of Helsinki. Vydáno 2006 (citace 2012-2-8). Dostupné z: <<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/bio/bioja/vk/piha/impactso.pdf>>.

PUKY, M. *Amphibian mitigation measures in Central-Europe* [online]. Ecotoxicology Lead Campus Program Publications, John Muir Institute of the Environment, UC Davis. Vydáno 2003-8-24 (citace 2012-3-10). Dostupné z: <<http://escholarship.org/uc/item/5bb7k6t9>>.

PUKY M. *Amphibian road kills: a global perspective* [online]. Road Ecology Center, John Muir Institute of the Environments, UC Davis. Vydáno 2005-8-29 (citace 2012-2-8). Dostupné z: <<http://escholarship.org/uc/item/7j7546qv#page-1>>.

QUITT, E. *Klimatické oblasti Československa*. Studia Geographica 16, GgÚ ČSAV, Brno, 1971: 73 pp.

RAY, N., LEHMANN, A., JOLY, P. *Modeling spatial distribution of amphibian populations: a GIS approach based on habitat matrix permeability* [online]. Biodiversity et Conservation, 11. Vydáno 2002-5-9 (citace 2012-3-6). Dostupné z: <[http://www.unige.ch/ia/climate/grasp/downloads/ray\\_bc2002.pdf](http://www.unige.ch/ia/climate/grasp/downloads/ray_bc2002.pdf)>.

REICHHOLF, J. *Pevninské vody a mokřady*. Ikar, Praha, 1998: 224 pp

ROČEK, Z. *Triturus montandoni (Boulenger 1880) – čolek karpatský*. In: Baruš, v. a kol. *Obojživelníci – Amphibia*. Fauna ČSFR, sv. 25. Academia. Praha, 1992: s. 122-126

ROČEK, Z. *Rozšíření čolka horského (Triturus alpestris Laur.) v severních Čechách*. Sborník Severočeského muzea, Ser. Natur. Liberec, 1972: s. 45-52

SJÖRGEN-GULVE, P. *Spatial movement patterns in frogs: Target-oriented dispersal in the pool frog, Rana lessonae* [online]. Ecoscience, Volume 5. Vydáno 1998-3-31 (citace 2012-3-10). Dostupné z: <<http://www.ecoscience.ulaval.ca/en/paper/spatial-movement-patterns-in-frogs-target-oriented-dispersal-in-the-pool-frog-rana-lessonae>>.

SOUČEK, Z. *Rozmnožování skokana hnědého*. Živa – časopis pro biologickou práci 1/1990. Praha, Academia, 1986: s. 35-36

TODD B. D., et al. *Effects of forest removal on amphibian migrations: implications for habitat and landscape connectivity* [online]. Journal of Applied Ecology 46, Issue 3. Vydáno 2009-6 (citace 2012-2-8). Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2664.2009.01645.x/full>>.

VOJAR J. *Doplňěk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody: Ochrana obojživelníků – ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana*. ČSOP – ZO Hasina Louny. Praha, 2007: 155 pp

ZAVADIL, V. *Pozorování skokana hnědého a štihlého v době rozmnožování*. ŽIVA 4/1986, Praha, Academia, nakladatelství ČSAV, 1986: s. 150-151

ZAVADIL, V. *Je nutný management pro obojživelníky?* In Bryja J., Zukal J. et Řehák Z. (eds): *Zoologické dny Brno 2007. Sborník abstraktů z konference 8.-9. února 2007*. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, 2007: s. 122-123

ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY Z TRANSFERŮ OBOJŽIVELNÍKŮ 2003-2010 (Depon. in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje).

ZWACH I. *Obojživelníci a plazi České republiky*. Praha, Grada Publishing a. s., 2009: 496 pp.

ZWACH, I. *I. etapa mapování – 2004 tahů obojživelníků a plazů na území Moravskoslezského kraje*. Díly 1-10. Vydáno 2004 (Depon. in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje).

## 8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vybrané lokality, 1: 244 000 (AOPK, 2012) .....	29
Obrázek 2: Litorální vegetace v Novém rybníku (Truchlá, 2012) .....	37
Obrázek 3: Lokalita Polanka nad Odrou 1:2700 (Truchlá, 2012) .....	38
Obrázek 4: Vodní plži v lokalitě Polanka nad Odrou (Truchlá, 2012) .....	39
Obrázek 5: Lokalita Přerovec 1:2700 (Truchlá, 2012) .....	40
Obrázek 6: Litorální a okolní vegetace v PR Přemyšov (Truchlá, 2012) .....	41
Obrázek 7: Lokalita Klimkovice 1:1100 (Truchlá, 2012) .....	42
Obrázek 8: Zarostlý Benův rybník (Truchlá, 2012) .....	43
Obrázek 9: Pár skokanů hnědých ( <i>Rana temporaria</i> ) v amplexu (Truchlá, 2012) .....	43
Obrázek 10: Skokani hnědí ( <i>Rana temporaria</i> ) při páření mezi již vzniklými snůškami (Truchlá, 2012) .....	44
Obrázek 11: Nalezený plž <i>Planorbis corneus</i> .....	45
Obrázek 12: Nález přejetých jedinců u Benova rybníka (Truchlá, 2012) .....	45
Obrázek 13: Uhynulá ryba na břehu Emauzského rybníku (Truchlá, 2012) .....	46
Obrázek 14: Litorál a okolní vegetace rybníku Trněný (Truchlá, 2012) .....	47
Obrázek 15: Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> ) v litorální zóně rybníku Trněný (Truchlá, 2012) .....	47
Obrázek 16: Přejetá samička skokana hnědého ( <i>Rana temporaria</i> ) s vajíčky (Truchlá, 2012) .....	48
Obrázek 17: Lokalita Odry 1:3000 (Truchlá, 2012) .....	49
Obrázek 18: Přejetý jedinec na silnici v obci Heřmánky (Truchlá, 2012) .....	50
Obrázek 19: Řeka Odra protékající obcí Heřmánky jako možné zimoviště (Truchlá, 2012) .....	51
Obrázek 20: Stružka protékající obcí souběžně se silnicí (Truchlá, 2012) .....	51
Obrázek 21: Lokalita Heřmánky 1:4800 (Truchlá, 2012) .....	52
Obrázek 22: Přejetý jedinec, zřejmě <i>Rana temporaria</i> (Truchlá, 2012) .....	53
Obrázek 23: Lokalita Háj ve Slezsku - Velká Polom 1:6000 (Truchlá, 2012) .....	54
Obrázek 24: Pás listnaté vegetace mezi rybníkem v pozadí a silnicí (Truchlá, 2012) .....	55
Obrázek 25: Nález přejetého jedince na silnici v obci Bohuslavice u rybníku Chobot (Truchlá, 2012) .....	55
Obrázek 26: Lokalita Bohuslavice 1:3000 (Truchlá, 2012) .....	56
Obrázek 27: Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> ) putující k rybníku (Truchlá, 2012) .....	57
Obrázek 28: Rybník Přehyně s litorální vegetací (Truchlá, 2012) .....	58
Obrázek 29: Smíšený les jako možné zimoviště pro obojživelníky u rybníku Přehyně (Truchlá, 2012) .....	58
Obrázek 30: Lokalita Dolní Benešov 1:2400 (Truchlá, 2012) .....	59
Obrázek 31: Poštovní rybník s litorální vegetací (Truchlá, 2012) .....	60
Obrázek 32: Přejetý jedinec obojživelníka, ze kterého vznikl, po pár hodinách na frekventované silnici, mastný flek (Truchlá, 2012) .....	61
Obrázek 33: Komorový rybník s potopenými kmeny stromů jako úkrytem pro obojživelníky (Truchlá, 2012) .....	61
Obrázek 34: Lokalita Dobroslavice 1:2000 (Truchlá, 2012) .....	62
Obrázek 35: Litorální pásma s vegetací rybníku Malý Cihelník (Truchlá, 2012) .....	63
Obrázek 36: Zbytek obojživelníka na frekventované silnici v Rychvaldu (Truchlá, 2012) .....	63

Obrázek 37: Litorální vegetace Dolního rybníku (Truchlá, 2012) .....	64
Obrázek 38: Více kusů přejetých obojživelníků na frekventované silnici v obci Rychvald (Truchlá, 2012) .....	64
Obrázek 39: Listnatý les naproti Dolního rybníku (Truchlá, 2012) .....	65
Obrázek 40: Lokalita Rychvald Malý Ciheník 1:1000 (Truchlá, 2012) .....	66
Obrázek 41: Lokalita Rychvald Dolní rybník 1:1000 (Truchlá, 2012) .....	67
Obrázek 42: Potencionální náhradní rozmnožiště na lokalitě Polanka nad Odrou (Truchlá, 2012) .....	89
Obrázek 43: Dřevo na hladině, v lokalitě Klimkovice, poskytuje vhodné podmínky pro vyhřívání obojživelníků a zároveň úkryt před predátory (Truchlá, 2012) .....	89
Obrázek 44: Listnatý les jako zimoviště na lokalitě Klimkovice (Truchlá, 2012) .....	90
Obrázek 45: Netypické zbarvení <i>Rana temporaria</i> na lokalitě Klimkovice (Truchlá, 2012) .....	91
Obrázek 46: Potok jako zimoviště na lokalitě Klimkovice (Truchlá, 2012) .....	91
Obrázek 47: <i>Rana temporaria</i> opouštějící zimoviště (potok) na lokalitě Klimkovice (Truchlá, 2012) .....	92
Obrázek 48: Roztroušené tůně v PR Přemyšov (Truchlá, 2012) .....	92
Obrázek 49: Nádrž v PR Přemyšov se nachází přímo u silnice naproti továrny (Truchlá, 2012) .....	93
Obrázek 50: Nádrž u silnice v PR Přemyšově je znečištěná odpadky (Truchlá, 2012) .....	93
Obrázek 51: Barevné skvrny na dně vypuštěných rybníků, v lokalitě Odry, svědčí o znečištění vody (Truchlá, 2012) .....	94
Obrázek 52: Propustek s potokem protékajícím pod silnicí, kde by se dal navést tah v lokalitě Odry (Truchlá, 2012) .....	95



## 9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Výsledky průzkumu zájmových lokalit .....	83
Příloha 2: Přehled lokalit s probíhajícím transferem pod MSK.....	87
Příloha 3: Fotodokumentace vybraných lokalit .....	89